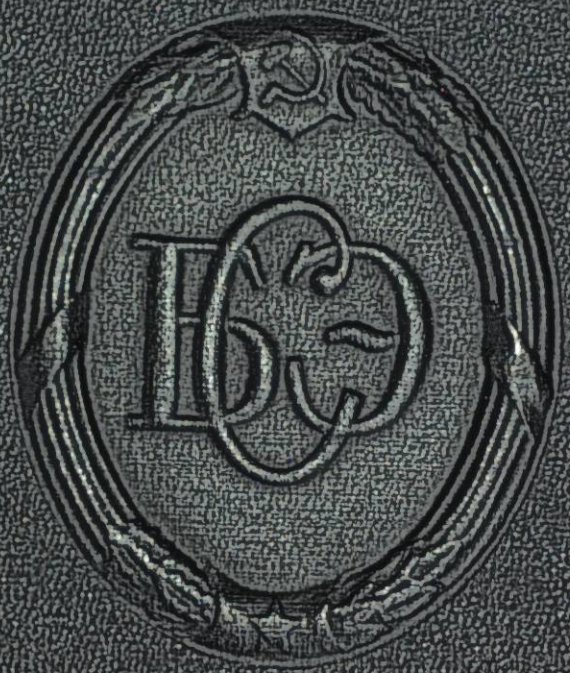


Б 799

БОЛЬШАЯ СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
С. И. ВАВИЛОВ

ЧЛЕНЫ ГЛАВНОЙ РЕДАКЦИИ

Н. Н. АНИЧКОВ, И. П. БАРДИН, Д. С. БЕЛЯНКИН, Б. А. ВВЕДЕНСКИЙ, А. А. ГРИГОРЬЕВ, А. И. ДЕНИСОВ, Е. М. ЖУКОВ, А. А. ЗВОРЫКИН (зам. главного редактора), А. Ф. КАПУСТИНСКИЙ, Г. В. КЕЛДЫШ, А. Н. КОЛМОГОРОВ, И. И. МЕЩАНИНОВ, М. Б. МИТИН, А. А. МИХАЙЛОВ, А. И. ОПАРИН, К. В. ОСТРОВИТЯНОВ, Ф. Н. ПЕТРОВ, П. Н. ПОСПЕЛОВ, А. Л. СИДОРОВ, В. И. СТОЛЕТОВ, С. П. ТОЛСТОВ, Е. А. ЧУДАКОВ, П. Ф. ЮДИН

3

АРИЗОНА—АЯЧЧО

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СССР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«БОЛЬШАЯ СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»

А

АРИЗОНА — один из горных штатов на Ю.-З. США. Территория — 295 тыс. км²; 640 тыс. жит. (в 1947). Главный город и адм. центр Финикс (в 1940 — 65 тыс. жит.). Среди населения много мексиканцев и индейцев, подвергаемых жестокой расовой дискриминации. Остатки индейцев (55 тыс. в 1940) загнаны в резервации. Городское население в А.— 34,8%.

Природа. Значительная часть А. занята пустынями, полупустынями и горами. Северную А. занимает плато Колорадо 1 500—3 000 *м* выс. с причудливыми скалами выветривания (Долина Памятников) и вулканическими конусами (четвертичного времени). Плато круто обрывается к центральному району, лежащему южнее и состоящему из многочисленных хребтов до 3 000 *м* высотой, чередующихся с долинами. На Ю.-З. лежит равнина пустыни Хила. На С.-З. Аризону пересекает р. Колорадо, врезающаяся в плато на глубину 1 800 *м*, образуя т. н. Большой Каньон. Южная часть орошается р. Хила с притоком Солт-Ривер. Климат резко засушливый (на Ю. 150—200 *мм*, в горах до 500 *мм* осадков). Лето очень жаркое (на Ю. средняя температура июля +32, +35°, с максимумом до +45°), зима мягкая (янв. +11, +13°, на плато соответственно +19, +24° и 0, —2°). Осадки в виде летних ливней (на Ю. менее 10 *мм* в год). Растительность на плато — жёсткие кустарники и злаки, в горах (выше 2 100 *м*) — хвойные леса, на Ю. — кактусы и др. пустынные виды.

Хозяйство. В с. х-ве преобладают поливное земледелие и скотоводство. В 1945 в А. было 13 100 ферм, обрабатывавших 291 тыс. *га* в основном орошаемой земли; с целью орошения создан ряд крупных плотин на р. Хила и её притоках. В с. х-ве усиливается процесс классового расслоения, всё более ширится обезземеливание мелкого фермерства, количество ферм сократилось с 18 500 в 1940 до 13 100 в 1945, удельный вес арендаторов увеличился (по официальным заниженным данным) с 11,6% до 12,8%. Главная с.-х. культура — длинноволокнистый хлопок, сбор его 33 тыс. *т* (1946); разводят также огородные культуры и цитрусовые. В 1947 было 921 тыс. голов крупного рогатого скота и 462 тыс. овец.— По добыче и выплавке меди А. занимает первое место в США (добыто 264 тыс. *т* в 1946), добываются также цинк, свинец, золото, серебро и др. металлы. В 1939 в горной пром-сти было занято 9 тыс., в обрабатывающей — 6 тыс. рабочих. На р. Колорадо построена крупная гидростанция Боулдер-Дам, снабжающая электроэнергией промышленный район Лос-Анжелоса (Калифорния), к к-рому экономически тяготеет вся территория А. Длина ж.-д. сети 3 600 *км* (1945); север штата пересекается ж. д. Санта-Фе — Сан-Франциско, а юг — Тихоокеанской ж. д.; автодорог с покрытием 10 960 *км*, в т. ч. усовершенствованных всего 860 *км*.

А. до середины 19 в. была частью Мексики. Часть территории штата США захватили у Мексики в результате Американо-мексиканской войны 1846—48 согласно *Гвадалупе-Идальго мирному договору* (см.) 1848, а бо́льшую часть принудили уступить в 1853 по грабительскому *Гадсдена договору* (см.). Коренное население А.— индейские племена апачей и навахо — было почти полностью истреблено колонизаторами. Первоначально А. находилась на положении «особой территории». В 1912 выделена в отдельный (48-й по счёту) штат США.

АРИЙСКАЯ РАСА — лженаучный термин, выдвинутый реакционной расовой теорией. Немецкие фашисты, пытаясь обосновать свои бредовые притязания на мировое господство, утверждали, что существует особая, высшая А. р., наиболее «чистыми» представителями которой якобы являются германцы. См. *Арийцы*, *Расы*, *Расизм*.

АРИЙЦЫ — лженаучное обозначение народов индоевроп. системы языков (см. *Индоевропейские языки*), распространённое в литературе 19 в. и отражавшее неправильные представления того времени о якобы расовом и культурном единстве этих народов. В буржуазной литературе теперь термином «А.» часто обозначают народы иранской и индийской группы индоевропейских языков. В расистской, особенно немецко-фашистской, литературе под названием «арийцы» фигурируют представители некоей «высшей расы», нередко отождествляемой с «северной расой». Гитлеровские мракобесы требовали от всех жителей фашистского «райха» доказательств «арийского происхождения», без чего человек объявлялся «неполноценным». Неарийцы (евреи, славяне и др.) подвергались жестоким преследованиям.

Термин «А.» обычно связывают с древнеиндийским словом «арья» (благородные); по мнению акад. В. В. Струве, он древнее и восходит к названию неиндоевропейских хурритских народов.

АРИКА — город и порт на Тихом океане, в северном пустынном районе Чили, конечный пункт ж. д. на Ла-Пас (Боливия) и Такна (Перу). Около 17 т. ж. Служит выходом к океану для горнодобывающей пром-сти Сев. Чили и Боливии, к-рой предоставлена в порту А. свободная зона. Экспорт олова, вольфрама, сурьмы, серы, кож. Курорт.

АРИКА — залив Тихого ок., неглубоко вдающийся в зап. берег Юж. Америки. Глубины превышают 6 тыс. *м*. Побережья залива подвержены сильным землетрясениям. Во время одного из них (в 1868) волнами был почти совершенно разрушен г. Арика. На берегу — порты Мольендо (Перу), Арика и Икике (Чили).

АРИЛИРОВАНИЕ — химическая реакция, с помощью к-рой производится замещение атома водорода, металла или галогена в каком-либо соединении а р и л о м, т. е. одновалентным ароматическим радикалом. Примерами арилов могут быть: фенил — C_6H_5, толилы — $C_6H_4CH_3$ и др. В результате А. получаются производные *ароматических соединений* (см.); напр. при А. иодбензолом дифениламина получается трифениламин: $(C_6H_5)_2NH + JC_6H_5 = (C_6H_5)_3N + HJ$; при действии иодбензола на фенолят натрия получается дифениловый эфир: $C_6H_5J + C_6H_5ONa = C_6H_5 - O - C_6H_5 + NaJ$. А. осуществляется обычно нагреванием галогенного арила с соответствующим соединением в присутствии катализатора. А. широко применяется в лабораторной практике и имеет весьма важное значение в производстве красителей, лекарственных веществ и др.

АРИЛЛОИДЫ — выросты на семени, более мелкие, чем *ариллус* (см.), содержащие часто маслянистые питательные вещества и способствующие распространению семян муравьями, поедающими А. В зависимости от происхождения и положения на семени А. носят различные названия. См. *Семя*.

АРИЛЛУС (лат. arillus — мантия), к р о в е л ь к а, п р и с е м я н н и к,— крупный вырост, развивающийся вокруг семени, начиная от основания его, и б. или м. охватывающий семя; играет роль в распространении семян. См. *Семя*.

АРИМАН — греческое наименование древнеперсидского бога *Анхра-Майнью* (см.).

АРИНЫ — племя, по языку родственное *кетам* и *коттам* (см.), обитавшее в 17 в. на месте современного Красноярска и севернее по левому берегу Енисея до Казачинского порога. А. было около 400 чел., они делились на несколько небольших «улусов» (родов), в том числе так называемые ястынцы и весловские мужики. А. имели лошадей, сеяли ячмень, занимались охотой и рыболовством. Уже к 30-м гг. 18 в. А. утратили свой язык и говорили на языке своих соседей *качинцев* (см.). Позже А. частично обрусели, а частично, вместе с качинцами, вошли в состав современных *хакасов* (см.).

АРИОВИСТ (1 век до нашей эры) — предводитель отряда германцев; был приглашён в 71 до н. э. за плату одними галльскими племенами (секванами) для борьбы против других галльских племён (эдуев). Приглашение А. — характерный пример «системы военного наемничества», к-рую Энгельс называет «позором и проклятием германцев» (см. М а р к с К. и Э н г е л ь с Ф., Соч., т. 16, ч. 1, стр. 121—122). Попытки А. укрепиться в Галлии и подчинить себе галлов вызвали выступление против него Юлия Цезаря, к-рый разбил его в 58 до н. э. А. был ранен, бежал за Рейн и вскоре умер.

АРИОЗО — сольный вокальный эпизод в опере (оратории, кантате), обычно меньшего размера, чем ария, и написанный в более свободной форме. В А. часто используется декламационная манера пения.

АРИОН (7—6 вв. до н. э.) — древнегреческий поэт, уроженец острова Лесбоса, живший при дворе коринфского тирана-мецената Периандра. А. впервые придал устойчивую литературную форму *дифирамбу* (см.), существовавшему до него лишь в устной народной поэзии. Древние греки приписывали А. до 2 000 стихов, но до нас из них ничего не дошло. О жизни А. сложилось много легенд. Наиболее известен рассказ о чудесном спасении его на дельфине от морских пиратов.

АРИОСТО, Лодовико (1474—1533) — крупнейший итальянский поэт Позднего Возрождения. Родился в городе Реджо герцогства Феррара, где при дворе герцогов д'Эсте прослужил большую часть жизни, чрезвычайно тяготясь своей зависимостью. Разносторонне образованный, А. часто выполнял дипломатические поручения в Риме и других городах Италии. Вначале А. писал латинские стихи, мастерски подражая Горацию, Тибуллу и Овидию. Комедии А. (1508—09) также носили печать латинской культуры. Более поздние комедии — «Вызыватель мёртвых» (1520), «Сводня» (1528) — имели уже реалистический характер. В своих острых сатирич. посланиях к друзьям Ариосто рассказывает о тяжести зависимой жизни придворного поэта, высмеивает пороки вельмож и пустоту светской жизни. Сатиры эти были опубликованы после смерти А.



Известность А. связана с его крупнейшим произведением — поэмой в 46 песнях «Неистовый Роланд» (1505—32). А. намеревался продолжить известную рыцарскую поэму Маттео Боярдо «Влюблённый Роланд» (1486), но вышел далеко за пределы своего замысла, создав блестящий литературный памятник Позднего Возрождения, широко отразивший жизнь Италии того времени со всеми противоречиями начавшегося распада средневекового феодализма. А. построил поэму на мотивах феодального эпоса, куртуазных рыцарских романов и образцах античных поэтов, сообщив ей изящную лёгкость и затейливость. В «Неистовом Роланде» А. утверждает жизнерадостность, примат природы над средневековой религиозной схоластикой. История влюблённого Роланда, потерявшего разум, развёртывается в поэме на широком фоне событий войны с сарацинами и перемежается множеством как реалистических, так и фантастических вставных эпизодов. Поэма Ариосто оказала глубокое влияние на последующую литературу Италии, в частности послужила поэтич. источником для рыцарской поэмы *Тассо* (см.) «Освобождённый Иерусалим».

Соч. А. в рус. пер.: Неистовый Роланд, под ред. В. Р. Зотова, СПБ, 1891 (полный прозаический); то же, пер. А. И. Курошевой, Л., 1938 (избранный, октавами, со вступ. статьей А. А. Вишневского); то же, пер. Ранча, ч. 1—2, М., 1832—33 (неполный, четырёхстопным ямбом).
Лит.: R a j n a P., Le fonti dell'Orlando Furioso, ricerche e studi, 2 ed., Firenze, 1900; H a u v e t t e H., L'Arioste et la poésie chevaleresque à Ferrare au début du XVI siècle, P., 1927; F i e r r a z z i G., Bibliographia Ariostesca, Bassano, 1881.

АРИС, Мустафа (р. 1916) — лидер рабочего движения Ливана, председатель Ливанской федерации демократических профсоюзов рабочих и служащих, член Исполнительного Комитета всемирной федерации профсоюзов (ВФП), по профессии наборщик. Один из руководителей борьбы ливанского народа за мир, национальную независимость и демократич. свободы. В ноябре 1948, когда А. представлял ВФП на сессии Организации по вопросам культуры при Организации объединённых наций в Бейруте, он был арестован ливанскими властями. В январе 1949 выступил на суде с мужественной речью, в к-рой призывал ливанский народ к борьбе с империализмом и его агентурой. А. был приговорён к тюремному заключению.

АРИСИМА, Такео (1878—1923) — японский писатель. Происходит из аристократической среды. Начал литературную деятельность как участник реакционной литературной группы «Белая берёза». Позднее А. познакомился с идеями социализма, отдал свою землю крестьянам, давал средства на рабочее движение и один из первых в Японии выступил сторонником пролетарской литературы. А. написал психологический роман «История одной женщины» (1913) и повесть «Потомки Каина» (1917) об отчаянном положении крестьян-арендаторов в Японии. В 1923 покончил жизнь самоубийством.

АРИСТАГОР М и л е т с к и й (г. рожд. неизв.— ум. 497 до н. э.) — тиран г. Милета в конце 6 в. до н. э. Побудил персидского сатрапа к походу против острова Наксоса. Однако захватить Наксос не удалось, и А. из страха перед персидским царём Дарием перешёл в лагерь его противников и встал во главе антиперсидского движения в Малой Азии (500). Поход малоазийских греков против главного города Лидии — Сард не увенчался успехом, и персы скоро перешли в наступление. А. бросил войско и бежал во Фракию, где был убит в битве с фракийцами. Восстание малоазийских греков во главе с А. послужило поводом к греко-персидским войнам 500—449 до н. э.

АРИСТАКЕС ЛАСТИВЕРТЦИ — армянский историк 11 в. Подробно и ярко описал период падения царства армянских Багратидов и ужасы нашествий турок-сельджуков. В его труде имеются ценные сведения о народном движении *тондракийцев* (см.), в основу учения к-рых легла идея о возврате к свободной сельской общине. О тондракийцах А. Л. как монах и идеолог господствующего класса говорит во враждебных тонах. Критический текст труда А. Л. издан в Тбилиси в 1909.

Лит.: А б е г я н М., История древнеармянской литературы, т. 1, Ереван, 1948.

АРИСТАРХ С а м о с с к и й (конец 4 в.—1-я половина 3 в. до н. э.) — выдающийся древнегреч. астроном, «Коперник древнего мира». В одном из своих трактатов («Псаммит») Архимед сообщает краткие сведения об астрономич. системе А., изложенной в недошедшем до нас сочинении А. Хотя А. придерживался чисто умозрительных и не вполне ясных взглядов пифагорейцев, он первый учил о движении Земли вокруг Солнца и о вращении её вокруг оси. Как и Птолемей, А. считал, что движения планет, Земли и Луны совершаются внутри сферы неподвижных звёзд, к-рая, по представлению А., неподвижна, как и Солнце, находящееся в её центре. Земля движется по кругу, в центре к-рого находится Солнце. А. является, таким образом, основоположником *гелиоцентрической системы мира* (см.). За своё учение А. был обвинён в безбожии и должен был покинуть Афины. Единственный сохранившийся небольшой по объёму труд А. «О размерах и расстояниях Солнца и Луны» был впервые издан в 1688 в Лондоне на языке оригинала.

АРИСТАРХ С а м о ф р а к и й с к и й (ок. 217—145 до н. э.) — александрийский филолог, родом из Самофракии. Издатель и комментатор Гомера, Гесиода, Архилоха, Пиндара, Эсхила и Аристофана. Комментарии А. сводились к разбору текстов и устранению в них ошибок. А. приписывается также первая классификация частей речи.

Лит.: История греческой литературы, под ред. С. И. Соболевского [и др.], т. 1, М.— Л., 1946 (Акад. наук СССР. Ин-т мировой литературы им. Горького); Т о м с е н В., История языковедения до конца XIX века, М., 1938 (имеется библиография).

АРИСТИД (ок. 540—467 до н. э.) — афинский политич. деятель и полководец. Возглавлял умеренно-демократич. течение, опору к-рого составляло сельское население Аттики и часть землевладельческой аристократии. Политич. деятельность А. начал с борьбы против тирании Писистратидов, затем участвовал в реформах Клисфена по демократизации афинского политич. строя (509 до н. э.). Во время войны с Персией, будучи стратегом, в 490 до н. э. А. отличился в Марафонском сражении, затем был избран архонтом. В борьбе с Фемистоклом, выступавшим с планом увеличения морской мощи Афин, А. потерпел поражение и в 483 до н. э. был подвергнут остракизму (изгнанию). В 480 до н. э., во время нашествия Ксеркса, А. был возвращён из изгнания и принял участие в битве при Саламине. В битве при Платеях (479 до н. э.) А. командовал афинскими войсками. Усиление оппозиции против Фемистокла и изгнание последнего дало возможность А. стать во главе политич. жизни Афин. На него была возложена организация Делосского морского союза (объединения греч. государств). В 477 до н. э. по его инициативе четвёртый класс афинского гражданства — феты — получил доступ к занятию гражданских должностей. А. был присвоен эпитет Справедливого.

АРИСТИПП из К и р е н ы (род. ок. 435 до н. э.— г. смерти неизв.) — древнегреческий философ-идеалист, идеолог рабовладельческой аристократии, ученик Сократа. После смерти Сократа начал свою деятельность в роли странствующего учителя философии, а затем основал в родном городе собственную идеалистич. философскую школу, получившую название киренской, или гедонической (см. *Киренская школа, Гедонизм*). Признавая ощущение критерием истины и критерием блага, киренаики стояли на позициях субъективизма и скептицизма: они утверждали, что мы знаем только наши ощущения и ничего другого знать не можем. По учению А., цель жизни — удовольствие; удовольствие данного мгновения — высшее благо, но наслаждение не должно подчинить себе человека; мудрец тот, кто, наслаждаясь, не становится рабом наслаждений. В эпоху начавшегося кризиса древнегреческого рабовладельческого общества философия А. стала мировоззрением аристократич. верхушки, стремившейся не думать о будущем и возможно полнее наслаждаться материальными благами.

АРИСТОВ, Николай Яковлевич (1834—82) — русский историк. Окончил Казанскую духовную академию, читал лекции по русской истории в университетах: Казанском (1868), Варшавском (1869—72), Харьковском (1873—74) и в Нежинском историко-филологическом институте (1875—82). Работы А. по истории, этнографии, археологии и полубеллетристические статьи рассеяны в многочисленных журналах. Еще в духовной академии он сблизился с А. П. *Щаповым* (см.) и испытал его влияние, сказавшееся на выборе тем; А. занимался изучением раскола как народного движения, народных песен и преданий, положения угнетённых масс и низшего духовенства. Но А. не сумел выработать в себе подлинно демократическое мировоззрение.

Соч. А.: Промышленность древней Руси, СПБ, 1866; Московские смуты в правление царевны Софии Алексеевны, Варшава, 1871; Об историческом значении русских разбойничьих песен, Воронеж, 1875; Афанасий Прокопьевич Щапов (Жизнь и сочинения), СПБ, 1883.
Лит. Ш в е д о в а О. И., Историки СССР. Указатель печатных списков их трудов, М., 1941; И к о н н и к о в В. С., Опыт русской историографии, т. 1—2, Киев, 1891—1908.

АРИСТОДЕМ — в древнегреческой легендарной традиции храбрый воин знатного рода, а потом царь Мессении (8 в. до н. э.) и вождь мессенцев в борьбе за независимость против Спарты (1-я Мессенская война).

АРИСТОКРАТИЯ (греч. *aristokratia*, от *aristos* — лучший, знатнейший и *krates* — сила, могущество) — в классовом обществе высшее сословие, привилегированный слой господствующего класса.

Слово «А.» было пущено в обиход древнегреч. софистами во 2-й пол. 5 в. до н. э. и являлось понятием, противоположным демократии. Знать в Древней Греции первоначально носила разнообразные наименования. А. в современном значении слова появилась в результате разложения первобытно-общинного строя. В Греции члены родовой организации — совета (bulê) — «послужили основой для образования и укрепления аристократического элемента» (Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 16, ч. 1, стр. 83). В ранний период развития рабовладения, роста имущественной дифференциации населения, развития частной собственности у власти стала А. Основой её могущества было землевладение, базировавшееся гл. обр. на рабском труде; нек-рые представители А. занимались также ростовщичеством. Борьба городских масс против господства родовой знати в наиболее развитых греч. городах-государствах (полисах) увенчалась политич. революцией, заложившей основы для развития рабовладельческой демократии. Наиболее отчётливо процесс этот можно проследить на примере *Афин* (см.). Но в ряде государств господство знати оставалось незыблемым, напр. в *Спарте* (см.). Борьба между А. и демократией являлась одной из основных черт древней греческой истории. Даже в таких государствах развитой греческой рабовладельческой демократии, как Афины, А. оказывала значительное влияние на политич. жизнь.

В Древнем Риме процесс разложения первобытно-общинного строя и борьба с этрусским владычеством также привели к господству А. (патрициев). Борьба с ней плебса (низших слоёв свободного населения) способствовала утверждению нобилитета, новой знати, состоявшей из сохранивших значение патрицианских и разбогатевших плебейских родов. Оплотом древнеримской А. был сенат. Сенаторское сословие не оставалось замкнутым. Оно пополнялось нек-рыми разбогатевшими представителями плебеев, аристократией латинских, потом италийских городов, а впоследствии знатными провинциалами. В период империи А. в политич. отношении потеряла значение, но сохраняла все социальные преимущества. В руках её сосредоточена была масса земель, обрабатывавшихся трудом рабов и колонов.

В феодальном обществе А. являлась титулованной верхушкой господствовавшего класса феодалов. Политич. влияние феодальной А., как и круг лиц, причислявшихся к ней, подвергались значительным изменениям в зависимости от местных условий. В период *абсолютизма* (см.) к А. обычно причислялись, помимо крупнейших землевладельцев и церковной знати, придворные круги дворянства.

Буржуазные революции в Англии 17 в. и особенно во Франции в конце 18 в. нанесли удар феодальной А. Но ввиду ограниченности своего характера эти революции не уничтожили полностью остатков феодализма и сохранили за А. часть прежних привилегий и земельных богатств. При господстве буржуазии А. продолжала играть видную политическую роль, поставляя высшие кадры в государственную администрацию, армию, дипломатич. органы. Самый состав А. подвергся новым изменениям, произошло сращивание её с верхушкой буржуазии, финансовыми и промышленными магнатами. В период капитализма дворянско-буржуазная А. представляет наиболее реакционную часть эксплуататорских классов.

Победа Великой Октябрьской социалистической революции, положившая начало уничтожению эксплуататорских классов и групп, привела к уничтожению А. в России. В период общего кризиса капитализма, выдающихся побед социализма и ликвидации А. в странах народной демократии разлагающаяся буржуазно-дворянская А. буржуазных стран повсеместно выступает вдохновителем фашизма и самой оголтелой реакции.

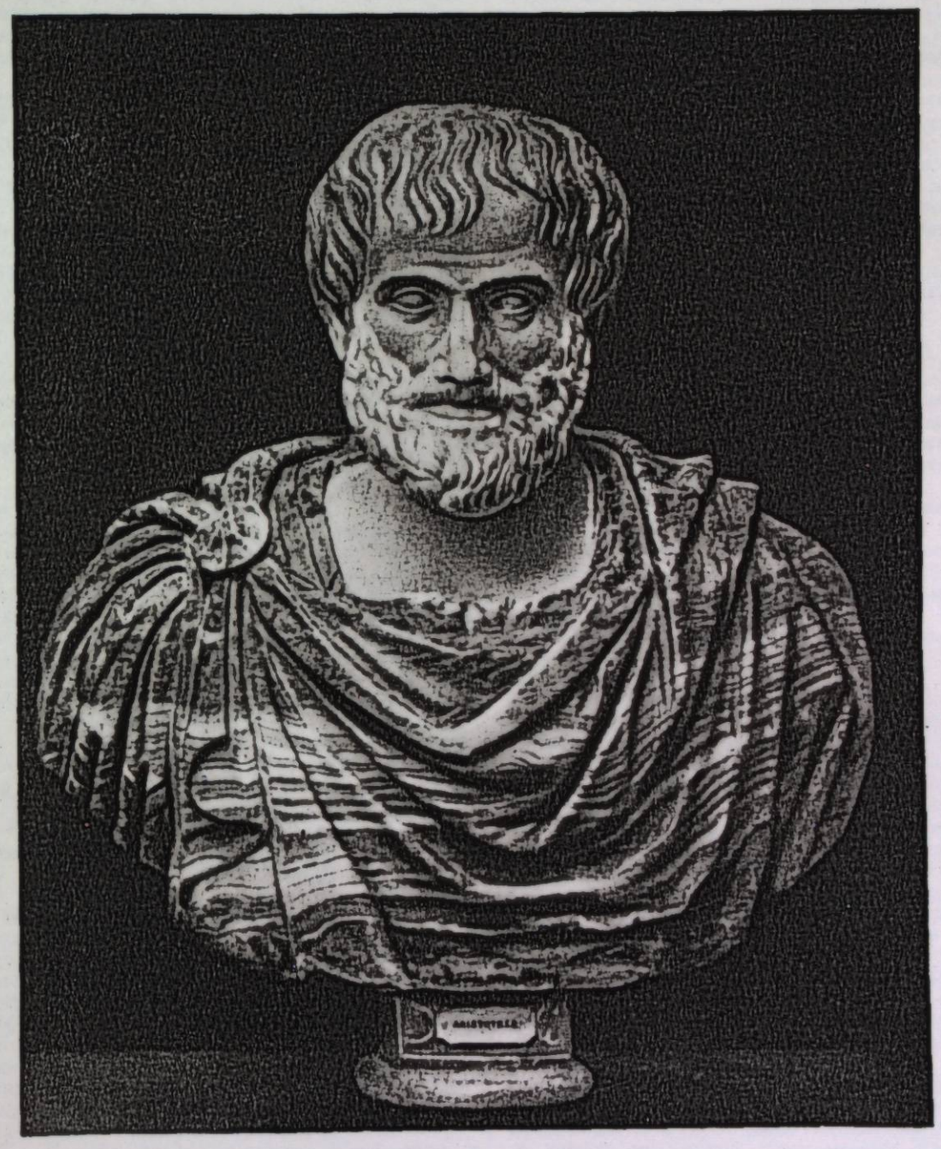
Лит.: Маркс К., Конспект книги Л. Г. Моргана «Древнее общество», в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 9, [Л.], 1941 (стр. 47, 56, 148, 149, 158); его же, Формы, предшествующие капиталистическому производству, [М.], 1940; Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, [М.], 1949.

АРИСТОКРАТИЯ РАБОЧАЯ — см. *Рабочая аристократия*.

АРИСТОКСЕН (род. ок. 354 до н. э. — г. смерти неизв.) — крупнейший из греческих музыкальных теоретиков, ученик Аристотеля. Родился в Таренте. Ему приписывается свыше 400 работ, из к-рых до нас дошли только «Начала гармонии» (2 книги) и отрывки «Начал ритмики». А. и его последователи (гармоники) строили муз. теорию на основе живого восприятия музыки в отличие от пифагорейцев (каноников), придерживавшихся абстрактно-математич. метода.

АРИСТОНИК (г. рожд. неизв. — ум. 129 до н. э.) — вождь восстания рабов в Пергаме. Побочный сын пергамского царя Эвмена II от эфесской рабыни, сводный брат Аттала III. В 133 до н. э. поднял в Пергаме восстание рабов и свободной бедноты против рабовладельцев и римского господства. А. ставил целью создание государства равных и называл восставших «гелиополитами», т. е. гражданами солнечного государства. Восстание охватило всё побережье М. Азии от города Сеста до Галикарнаса. Римляне побудили выступить против А. царей Понта, Каппадокии, Вифинии, Пафлагонии. В 131 до н. э. гелиополиты разбили римское войско и взяли в плен консула Публия Лициния Красса. Будучи не в силах самостоятельно справиться с восставшими, римляне прибегли к помощи правящей верхушки греч. городов М. Азии и жестокими мерами подавили восстание. В результате голодной блокады в 130 до н. э. сдался г. Стратоникея Карийская, где укрепился А. Пленного А., закованного в кандалы, консул Марк Перперна отправил в Рим. По приказанию римского сената А. был задушен в темнице. Пергамское царство было превращено в римскую провинцию «Азия».

АРИСТОТЕЛЬ (384—322 до н. э.) — великий древнегреческий философ, идеолог античного рабовладельческого общества. По характеристике Энгельса, А. — «самая всеобъемлющая голова» среди древнегреческих философов. А. жил в эпоху огромных политич. потрясений, связанных с обострением классовой борьбы между рабами и рабовладельцами, с жестокими войнами, закончившимися завоеванием, и объединением Македонией под своей властью всех государств античного мира, потерявших свою независимость. Начавшийся кризис



АРИСТОТЕЛЬ.

рабовладельческого строя ещё более обострил классовую борьбу между рабами и рабовладельцами. А. родился в греческой колонии Стагира во Фракии (отсюда его наименование «Стагирит»). Отец его был придворным врачом македонского царя. В 367 А. поселился в Афинах — центре тогдашней культуры, где получил философское образование в Академии Платона, в которой пробыл 20 лет, вплоть до смерти Платона. В 343, по приглашению македонского царя, А. занял место воспитателя царского сына Александра, будущего знаменитого полководца. В 335 А. вернулся в Афины, где основал свою философскую школу (Ликей), просуществовавшую несколько столетий (эта школа известна также под названием перипатетической). После смерти Александра Македонского А., в связи с ростом в Афинах освободительного движения против македонского господства, вынужден был покинуть Афины. Год спустя он умер.

Сочинения А. охватывают все области знания того времени: логику, психологию, естествознание, историю, политику, этику, эстетику. Его философия еще не была отделена от других отраслей знания и представляла собой единую, нерасчленённую науку, стремившуюся обобщить все теоретич. достижения древнегреч. мысли.

Мировоззрение А. проникнуто стремлением сохранить и упрочить рабовладельческое общество и государство. Учение А. о государстве представляет собой безуспешную попытку оправдать рабовладельческий строй, изобразить его как вечное и естественное состояние общества и укрепить рабовладельческое государство. Согласно А., человек является прирождённым политич. существом (человек есть «политическое животное») и инстинктивно стремится к «совместному сожительству». Учение А. о государстве затушёвывает классовый, эксплуататорский характер государства рабовладельцев, а корыстные, эгоистические интересы господствующего класса выдаёт за «всеобщее» благо. Сущностью государства А. признавал политич. общение людей, «соединившихся для достижения общего блага». Государство создаётся, согласно А., не для организации классового господства, а для того, «чтобы жить счастливо». Это отчётливо выраженное у А. стремление скрыть классовый характер рабовладельческого государства, выполняющего функцию подавления трудящихся классов, является основной чертой и всех позднейших теорий права и государства, разрабатывавшихся идеологами эксплуататорских классов.

Сочинения А. содержат развёрнутую и тщательно разработанную теорию защиты рабства, в к-рой ярко выразились его классовые, партийные позиции. Превознося эксплуататоров, А. принижал трудящихся. У раба, по А., на первом месте—тело, у господина — душа. Но душа, по мнению А., должна господствовать над телом, ибо «душа, по своей природе, — начало властвующее, тело — начало подчиненное» (Аристотель, Политика, изд. Сабашниковых, 1911, стр. 12). А. внимательно изучал политический опыт античных государств с целью найти в нём средства для укрепления существующего строя. Все формы государства А. считал возможным свести к трём основным—монархической, аристократической и демократической. Различие их, по мнению Аристотеля, коренится в противоположности интересов «бедных» и «богатых». В зависимости от перевеса того или другого из этих элементов устанавливается и соответствующая форма государственного строя. В основе политич. борьбы и общественных потрясений, по А., лежит имущественное неравенство. А. не видел классовой природы государства. Отвергнув реакционную утопию *Платона* (см.) об «идеальном государстве», отражавшую интересы рабовладельческой аристократии, А. разработал теорию «лучшего государства», где сохранялись имущественное неравенство и рабство. Целью этого государства было оградить господствовавший в Греции общественный и политич. строй от обострения политич. борьбы и социальных потрясений. Как идеолог рабовладельцев, А. выработал целую систему мер, к-рые советовал применять для предотвращения восстаний рабов.

Формы государства А. классифицировал идеалистически, исходя из ложных предпосылок, по их способности к осуществлению этического «идеала». Разделяя добродетели на рассудочные (дианоэтические) и волевые (этические), этика А. признаёт добродетельным всё то, что укрепляет, и порочным всё то, что ослабляет и подрывает существующий строй. В соответствии со своей теорией государства А. разработал этику гражданина. Главное отличие человека от животных А. идеалистически усматривал в нравственной деятельности. Как идеолог рабовладельцев, А. всячески принижал рабов, считая, будто бы рабы и рабовладельцы имеют разные «добродетели». Учение о «справедливости», завершающее этику А., непосредственно перерастает в политико-экономич. теорию, обнажающую классовую сущность этики А. Признавая справедливостью равенство лишь для «равных» и неравенство для «неравных», А. открыто обосновывал экономич. и политич. неравенство.

Среди мыслителей Древней Греции, занимавшихся экономич. исследованиями, А. занимал видное место. Именно с него Маркс начинает изложение истории учения о товаре, стоимости, деньгах и первых формах капитала — ростовщической и торговой (см. «К критике политической экономии» и первые главы 1-го тома «Капитала»). А.-экономист в своих трудах подмечал явления хозяйственной жизни греч. государств. Ссылаясь на труды А., Маркс указывает, что «известные явления, вроде производства товаров, торговли, денег, капитала, приносящего проценты и т. д., оказываются общими для древнего мира и современного общества» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 14, стр. 231—232). Исходя из опыта древнегреч. республик, где, особенно в Афинах, наряду с замкнутым и натуральным хозяйством стало распространяться и товарно-денежное хозяйство, А. различал два вида богатства: как совокупность полезных вещей и как накопление денег. Хозяйство, ставящее своей задачей производство и увеличение первого вида богатства, А. назвал экономией (этот термин, составленный из греч. слов «эйкос» — хозяйство и «номос» — закон, впервые введён А.); заботу об умножении денежного богатства он назвал хрематистикой. А. выступал как ярый противник хрематистики, и политически его учение о двух видах богатства было направлено против афинской демократии, которую А. осуждал за взятый ею курс на развитие торговли и денежного хозяйства.

А.— сторонник тех слоёв рабовладельцев, к-рые в своей массе еще не были втянуты в товарно-денежные отношения, жили, в основном, в условиях натурального хозяйства и обменивали только излишки имевшейся в их распоряжении продукции. На обмен А. смотрел лишь как на нечто неизбежное и необходимое, но отнюдь не естественное. Ука-

вывая на два способа употребления полезной вещи (напр. сандалий), которая может служить и объектом обмена и предметом непосредственного потребления, А. считает первый способ использования её неестественным (см. Аристотель, Политика, 1911, стр. 23).

Различая два способа употребления полезных вещей, А. близко подошёл к разграничению потребительной и меновой стоимости товара. Как отмечал Маркс, весьма ценным является также у А. анализ обмена и форм стоимости как выражения одного товара в другом, постановка вопроса о том общем, что делало обмениваемые товары однородными и соизмеримыми. Исследуя разные формы обмена, А. рассматривал обмен при посредстве денег как усложнение и дальнейшее развитие непосредственного обмена одного продукта на другой. А. обратил внимание и на то, что, наряду с формой Т—Д—Т, в которой деньги играют роль орудия обращения, имеется и другая форма: Д—Т—Д, где деньги, рождая, по его выражению, себе подобных, т. е. новые деньги, являются источником безграничного обогащения. Форму Д—Т—Д он рассматривал как форму движения уже имевшего распространение купеческого и ростовщического капитала, к которому он относился крайне отрицательно, усматривая в нём наиболее яркое выражение ненавистной ему, как идеологу средних слоёв класса рабовладельцев, хрематистики. Как видно из этого, А. был далёк от научного понимания обращения; он идеалистически рассматривал обмен, оторвав его от производства.

Философские взгляды А. Для А. характерны постоянные колебания между материализмом и идеализмом. В период начавшегося политич. упадка античной Греции идеология класса рабовладельцев, выразителем к-рых был А., приобретает всё более двойственный, половинчатый характер. Усиливаются тенденции к идеализму, мистике. Борьба между материализмом и идеализмом становится всё более острой.

Объективность природы является для А. первой, само собой разумеющейся, безусловной предпосылкой познания: у него «нет сомнений в реальности внешнего мира» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 305). Существование мира, по А., «известно само по себе». А. даёт развёрнутую критику мистических взглядов Платона о вечных, неизменных, потусторонних «идеях», предшествующих якобы реальному миру. Эта критика принадлежит к лучшим достижениям философской мысли А. Идеи, понятия, по А., не существуют сами по себе,—в природе они имеют свою «кровь и плоть». В отличие от Платона, для к-рого природа, материальный мир не есть истинная реальность, а лишь «тень» бесплотных идей, существующих якобы вне времени и пространства, А. непоколебимо утверждает независимое существование природы как настоящей реальности и как источника идей и понятий. «Критика Аристотелем „идей" Платона есть критика идеализма, как идеализма вообще» (Ленин В. И., там же, стр. 264). Она перерастает рамки критики определённой (платоновской) формы идеализма, значение её больше: она подрывает основы всякого идеализма.

Однако А. не был материалистом в философии. Как только он переходит от общего признания существования природы вне нас к конкретной характеристике природы и законов её развития, он развивает идеалистич. концепцию.

А. не в состоянии был понять единство общего и отдельного. По мнению А., всё, что существует, существует только как единичное, индивидуальное, воспринимаемое чувствами человека. Между тем, наука не ограничивается изучением бытия отдельных вещей, понятия выражают общее и необходимое. «Путается человек именно в диалектике общего и отдельного, понятия и ощущения...», — замечает по этому поводу Ленин (см. Ленин В. И., там же, стр. 305). Отрывая общее от единичного, понятия — от отдельных вещей, А. идеалистически решает вопрос о соотношении общего и единичного.

Понимание категорий А. соответствует его двойственной позиции в философии. Под категориями он разумеет основные, наиболее общие формы и отношения бытия. Всего А. насчитывает десять категорий: сущность, качество, количество, отношение, место, время, положение, обладание, действие и страдание. К этим десяти категориям могут быть, по мнению А., сведены все возможные формы и проявления бытия, как и все мыслимые научные понятия. Следовательно, по А., своё содержание философские понятия черпают из многообразия объективного мира. Однако А. нередко сбивается на ложное, идеалистич. понимание категорий, отрывая их от «родов бытия», сводя их к «родам высказывания о бытии», отождествляемых иногда с грамматич. частями речи.

В своих запросах, исканиях, постановке вопросов А. нередко формулирует глубокие диалектические положения. Характеризуя важнейшее философское произведение А. — «Метафизику», Ленин отмечает: «Прехарактерно вообще везде, passim (повсюду. — *Ред.*), живые зачатки и запросы диалектики...» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 304). Но Аристотель не был последовательным диалектиком, он постоянно сбивается на метафизику, обнаруживая колебания не только между материализмом и идеализмом, но и между диалектикой и метафизикой. Сведение многообразия форм и отношений бытия к десяти категориям является проявлением метафизич. ограниченности взглядов А.

В центре системы категорий А.— категория сущности. Сущность он мыслит как основу, которой принадлежат все остальные свойства. Материалистическое положение А. о том, что отдельная, конкретная вещь есть первичная сущность, неразрывно связано у него с критикой идеалистических платоновских представлений. Остальные категории, исследуемые Аристотелем, лишь фиксируют различные стороны и состояния сущности. Каждая категория предполагает связь с другими и черпает своё содержание и свою значимость из объективного, движущегося бытия. В учении о категориях особенно ярко обнаружился диалектич. склад аристотелевской мысли, стремление понять взаимные связи и переходы бытия и сделать логические понятия гибкими, подвижными, способными охватить объективную диалектику природы. «Аристотель,— по словам Энгельса,—... исследовал уже существеннейшие формы диалектического мышления» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1948, стр. 20).

Если бытие подвижно, текуче, то где источник его движения? Ответ на этот вопрос А. дал в своём учении о форме и материи. Здесь особенно наглядно обнаруживаются его колебания между материализмом и идеализмом. Материей А. называет первый субстрат каждой вещи, из которого возникает какая-нибудь вещь. Материю А. признавал вечной и неуничтожаемой. Но материя, по А., лишена всяких свойств, всякой определённости. Материя — еще не действительность, а только возможность. Действительностью она становится лишь в связи с «формой». Форму А. понимает как активное, деятельное начало, к-рое даёт материи определённость. Она — внутреннее состояние, делающее вещь тем, что́ она есть, а не только внешний вид. Движение, развитие вещи есть действие формы. Материя — лишь пассивный материал для воплощения формы или даже препятствие для её осуществления. Следуя идеалистической линии антидиалектического отрыва формы от реальных предметов природы, А. пришёл к мистическим понятиям души как формы тела, бессмертного разума как вечной формы по сравнению с преходящими формами и бога как конечной формы всех форм. После яркой и убедительной критики, которой А. подверг идеализм Платона, его собственные идеалистические концепции выглядят особенно беспомощно. «Аристотель так жалко выводит бога против материалиста Левкиппа и идеалиста Платона» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 264). Как всюду у А., в его учении о форме и материи метафизика перемежается с диалектикой. Диалектическими моментами являются анализ взаимосвязи материи и формы как возможности и действительности, мысль о становлении бытия, о возможности для бытия переходить из одного состояния в другое. Но эти диалектические моменты тонут в идеалистической метафизике.

Движение, по А., есть процесс превращения потенциального (возможного) в актуальное (действительное), обнаружение активности формы в момент её соединения с материей. Таким образом, движение не может быть сведено ни к чистой форме, ни к одной материи, оно не есть ни только потенциальное, ни только актуальное,— оно есть переход одного в другое. Завершение движения носит у А. название энтелехии. Под энтелехией он понимал достигнутый результат, цель движения. В каждом акте движения А. пытался усмотреть не только его исходный пункт, но и цель, конечный результат, к-рый в начале движения можно представить лишь идеально. Такая постановка вопроса приводит Аристотеля к идеалистическому утверждению, что каждое бытие содержит в себе внутреннюю цель.

С двойственным учением А. о форме и материи тесно связано его эклектическое учение о четырёх видах причинности. Наряду с «материальными» причинами и «действующими» причинами, он, отдавая дань идеализму и телеологии, признаёт также «формальные» причины и целевые («конечные») причины. Заслугой А. является постановка им вопроса о различных формах движения и попытка связать их с видами самого бытия; но А. не дал удовлетворительного решения этого вопроса.

Следующим камнем преткновения для материалистич. тенденции в философии А., вслед за вопросом о материи и движении, служит переход от материи к сознанию. А. определяет деятельность души как особую «первую энтелехию» реального бытия — физического тела. Он соединил здесь абсолютно несовместимые, противоположные убеждения, приходя то к идеалистической, то к материалистической точке зрения. В сочинениях А. можно найти, с одной стороны, многочисленные заявления о зависимости «изменений души» от «телесного состояния», а с другой — объяснения жизни активностью души; в тот момент, когда исчезает душа, по мнению А., «тело рассеивается и сгнивает»: А., давший развёрнутую критику идеализма Платона, сам оказался здесь в плену идеализма.

Предметом всякого познания является, по А., объективный мир, реальное бытие. Задача познания состоит в восхождении от простого чувственного восприятия к вершинам абстракции. Научное знание есть знание наиболее достоверное, логически доказуемое и необходимое.

Отправным пунктом познания являются ощущения, получаемые в результате воздействия внешнего мира на органы чувств. Без ощущений нет знаний. Отстаивая это теоретико-познавательное основное положение, «Аристотель вплотную подходит к материализму» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 267). Ощущения А. правильно считал надёжными, достоверными свидетельствами о вещах. Но сами по себе ощущения обусловливают лишь первую, низшую, ступень познания. На высшую ступень познания человек поднимается благодаря обобщению в мышлении общественной практики. А. был далёк от верного понимания этого вопроса. Он не дал правильного решения проблемы перехода от ощущения к мышлению. От материалистических основ своей теории познания он отступает к идеализму, признавая источником мышления «разумную душу», якобы независимую от тела.

Исчерпывающая оценка теории познания А. дана Лениным: «Нет сомнения в объективности познания. Наивная вера в силу разума, в силу, мощь, объективную истинность познания. И наивная запутанность, беспомощно-жалкая запутанность в диалектике общего и отдельного — понятия и чувственно воспринимаемой реальности отдельного предмета, вещи, явления» (Ленин В. И., там же, стр. 304).

Логическое мышление у Аристотеля становится предметом специального изучения. Логика А., в соответствии с требованиями, предъявляемыми им к любой науке, ставит задачу проследить отношения между понятиями, которые соответствовали бы отношениям предметов. Логика А. — это прежде всего естественноисторическое описание уже сложившихся форм мышления. Но это не только описание. А. зафиксировал, систематизировал и исследовал основные формы мышления (понятия, суждения, умозаключения). Его задачей было найти законы и принципы логического мышления. На протяжении многих веков логические трактаты А. (объединённые впоследствии под общим названием «Органон») служили непреложной основой в формальной логике. Более того, господствовавшие в эпоху феодализма и в эпоху капитализма логические теории были в двух отношениях шагом назад по сравнению с логикой А. Во-первых, формы мышления были оторваны от отражаемых в них форм бытия, в то время как в логических сочинениях А. подчёркивается совпадение форм мышления с формами бытия. «У Аристотеля везде объективная логика смешивается с субъективной и так притом, что везде видна объективная» (Ленин В. И., там же, стр. 304). Во-вторых, из аристотелевской логики были вытравлены её диалектич. элементы. В логике на много веков утвердились формализм и метафизика.

Натурфилософские взгляды А. Аристотель систематизировал и обобщил естественно-

научные наблюдения, накопленные древнегреческими натурфилософами. Из натурфилософских сочинений А. до нас дошли «Физика», «О возникновении и уничтожении», «Метеорология», «О небе», четыре сочинения по зоологии. В этих трудах нашла отражение наивная диалектика античного мышления: А., как и более ранние натурфилософы, рассматривал природу как нечто единое, связное, где всё находится в движении и развитии.

В своих естественнонаучных трудах А. продолжает обоснование идей своей философской теории. Он доказывает, что в основе всего материального бытия лежит первоматерия. Первоматерия вечна: она не может из ничего возникнуть и ни во что превратиться; её количество в природе неизменно, она способна лишь к превращениям. Вместе с тем первоматерия, по А., совершенно пассивна и сама по себе не может образовать никакого тела. Первоматерия становится тем или иным телом под воздействием особого деятельного начала — формы, — заложенного в ней самой. Но первоматерия не производит и не обусловливает форму: форма независима от неё. Мысль А. о том, что форма взаимодействует с материей, была плодотворной: она возникла в полемике с идеализмом Платона. Но противопоставление активности формы пассивности материи привело А. к отрыву формы от материи, к идеализму и идее бога. «Конечно, это—идеализм, но он объективнее и отдаленнее, общее, чем идеализм Платона, а потому в натурфилософии чаще=материализму» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 264).

По А., первоматерии присущи «первичные качества», доступные непосредственному ощущению; они образуют две пары противоположностей: тёплое — холодное, сухое — влажное. Различные сочетания этих качеств образуют четыре элемента, или стихии: землю, воду, воздух и огонь. Напр., когда первоматерия обладает сухостью и теплотой, образуется огонь. Элементы могут обмениваться отдельными качествами и таким образом превращаться друг в друга. Сочетание элементов в различных пропорциях приводит к возникновению всех тел на земле, причём малое тело, будучи смешано с большим, приобретает свойства этого последнего. Так, вино, прибавленное к воде, становится водой. В сложных телах, полагал Аристотель, элементы теряют свои первоначальные свойства, проникая друг в друга, так что любая, даже самая мельчайшая, часть тела состоит из элементов в той же самой пропорции, что и тело в целом.

Эта концепция А. была шагом назад по сравнению с атомистическими взглядами Демокрита и его учеников.

Мысль о том, что, благодаря общей материальной основе, все тела в известных условиях могут быть превращены одно в другое, послужила одним из источников алхимической идеи о превращении металлов. Согласно А., «и в металле и в минерале имеются все четыре элемента; но в первом преобладает вода, во втором — огонь. Чем больше земли находится в металле, тем менее он благороден; в золоте, может быть, и совсем нет земли. Все металлы могут переходить друг в друга, будучи по составу близки один другому» (Меншуткин Б. Н., Химия и пути ее развития, 1937, стр. 13).

Своё учение о материи А. противопоставил всем прежним натурфилософским учениям, главным образом материалистическим, атомистическим взглядам Демокрита и Эмпедокла. Критикуя атомизм, Аристотель считал: 1) что, исходя из одной только формы и величины атомов, при абсолютном отсутствии у них каких-либо иных свойств, невозможно объяснить все различия, фактически наблюдаемые у вещей; 2) что учение Демокрита недостаточно объясняет движение атомов, различие их тяжести и в особенности возникновение и превращение веществ; 3) что бесконечное количество «начал», которое даётся в учении Демокрита, приводит к непознаваемости материи.

Критика А. атомизма, вскрывал нек-рые слабые стороны взглядов Демокрита, выбрасывала вместе с тем и то ценное, что содержалось в гениальной догадке античного атомизма. Поэтому исторически аристотелевская критика атомизма сыграла отрицательную роль, затормозив проникновение идей атомизма в естествознание. А. не понял диалектики соотношения прерывного и непрерывного в учении о материи. Правильно критикуя взгляды Эмпедокла за их антидиалектичность, за то, что его «корни вещей», или элементы, не способны к взаимному превращению, А. в критике атомизма сам оказался в плену метафизики.

Возникновение тел, происходящее в результате «формирования» материи, у А. входит в понятие движения. Понятие движения — центральная категория натурфилософии Аристотеля. Он понимает, что только изучение движения может дать подлинное знание природы. Вслед за Демокритом А. говорил об объективности и вечности движения. Однако вечность он представлял не актуальной, а потенциальной и не дошёл, таким образом, до понятия самодвижения материи. Рассматривая движение как неотъемлемую способность тел к перемещению и изменению, А. указывал, что движение не существует вне вещей. Способность к движению находится в телах в возможности и реализуется благодаря толчку со стороны другого (движущегося) тела. При этом А. признавал только близкодействие. Первый толчок, положивший начало актуальному движению в природе, осуществлён, по А., «первым двигателем», т. е. в конечном счёте богом. В природе, согласно А., как правило, совершаются целесообразные движения, однако наблюдаются и исключения, беспорядочные движения, к-рые А. называл уродствами. Ложное телеологическое представление о движении в природе роднило его с идеалистом Платоном. А. различал шесть видов движения: возникновение, уничтожение (изменение по сущности), увеличение, уменьшение (изменение по количеству), переход из одного состояния в другое (изменение по качеству) и пространственное перемещение. Пространственное, или механическое, движение А. делит на прямолинейное, или ограниченное, и криволинейное, или неограниченное. Последнее, как якобы более совершенное, А. приписывал небесным телам. Наряду с другими противоположностями А. вводит в качестве основы своей физики представление о противоположности естественных и насильственных движений, которое вместе с представлением о противоположности небесных и земных движений служило препятствием для развития механики в последующие века. Ряд мыслей, выдвинутых А., держался в науке около 2 000 лет. К ним относятся положения о том, что скорости падения тяжёлых тел в одной и той же среде возрастают пропорционально их весу и что действующая сила пропорциональна их скорости, а не ускорению. А. правильно подошёл к решению проблемы рычага, решил задачу параллелограмма сил.

А. учил, что Земля, являющаяся центром Вселенной, шарообразна. Шарообразны и небесный свод и все небесные светила. Однако доказывал эту мысль А. неправильно, исходя из телеологической идеалистич. концепции. Шарообразность небесных светил А. выводил из того ложного взгляда, что так называемая «сфера» является наиболее совершенной формой. Идеализм А. получает в его учении о мирах окончательное оформление. Материалистические идеи изгоняются здесь вовсе. Так, вещество, из к-рого состоят небо и звёзды, А. называет эфиром, к-рый он считал пятым элементом (отсюда впоследствии quinta essentia — пятая сущность), являющимся божественным, нетленным и совершенно отличным от четырёх остальных элементов. Эфирной, нетленной природе противопоставляется природа тленная, смертная. Звёзды, по А., неподвижно укреплены на небе и обращаются вместе с ним, а «блуждающие светила» (планеты) движутся по семи концентрическим кругам. Причиной небесного движения является бог. А. первый доказал шарообразность Луны на основании изучения её фаз. Доказательство шарообразности Земли А. видел в характере лунных затмений, при к-рых тень, бросаемая Землёй на Луну, имеет по краям округлую форму, что может быть только при условии шарообразности Земли. Ссылаясь на утверждения ряда античных математиков, А. считал окружность Земли равной 400 тыс. стадий. Его сочинение «Метеорология» явилось одной из первых работ по физич. географии.

Биологические воззрения А. изложены им гл. обр. в произведениях: «История животных», «О частях животных», «О возникновении животных» и др. А. было описано около 500 видов животных и сделана первая попытка их классификации. А. делит их сначала на две большие группы: снабжённых кровью и бескровных, что приблизительно соответствует современному делению на позвоночных и беспозвоночных. Дальнейшее подразделение на «роды» и «виды» он производит на основании дополнительных признаков (количество конечностей, наличие мягких и твёрдых частей и т. д.), а также способов размножения. Изучая строение, жизнедеятельность и условия жизни разнообразных животных, А. пользуется сравнительным методом и потому считается родоначальником сравнительной анатомии. Однако его взгляды и здесь проникнуты телеологизмом, так как самым важным при изучении строения животных А. считал установление т. н. конечной причины, или цели, «ради чего» предназначен тот или иной орган.

А. признавал градацию живых существ, согласно которой природа постепенно переходит от неодушевлённых тел к растениям, а от них — к животным. Это прогрессивное усложнение живых организмов А. объясняет усложнением форм деятельности души, т. е. чисто идеалистически, но не как результат исторической эволюции живой природы.

А. много занимался также изучением зародышевого развития организмов. На основании многочисленных наблюдений, в частности над развитием куриного зародыша, А. делает вывод, что формирование организма происходит путём постепенного новообразования его частей. В объяснении процессов эмбриогенеза А. прибегает к учению об энтелехии. Идеалистический характер учения А. проявлялся здесь особенно рельефно. Энтелехией тела, по А., является душа, к-рая определяет форму, «вид» тела и его цели. Усложнение зародыша в развитии А. объясняется также как результат усложнения (градации) форм души.

Эстетические и педагогические взгляды А. Значительна также историч. роль эстетических воззрений А., изложенных гл. обр. в его «Поэтике». А. подверг критике идеалистич. теорию Платона о том, будто прекрасное получает своё содержание от потусторонней «идеи». Признавая необходимость исторического рассмотрения искусства, А. усматривал его цель в познании действительности и подчёркивал познавательное значение искусства и его социальную функцию. В основе художественного творчества лежит, согласно А., подражание (μίμησις) действительности. Однако искусство для А. не есть простое натуралистическое воспроизведение случайных единичных явлений действительности, а обобщённое воспроизведение «вероятного». Обязательным требованием к произведению искусства А. считал правдоподобие, художественную правду. Эстетика А. теоретически обобщала принципы античного реалистич. искусства.

А. разработал систему воспитания «свободнорождённых» граждан. Исходя из идеи развития, А. считает, что от природы у человека имеются лишь зародыши способностей, но развиваются они воспитанием. Природа тесно связала три стороны человека — растительную, животную (к-рую у человека можно назвать также волевой) и разумную. Этим трём сторонам человека соответствуют три стороны воспитания: физическое, нравственное и умственное. Таким образом, практике афинского воспитания, сочетавшей различные стороны воспитания, А. дал философско-психологическое теоретич. обоснование, высказав впервые мысль о природосообразности воспитания, к-рая была развита впоследствии в педагогических теориях 17—18 вв. Исходя из этой же идеи природосообразности, А. сделал первую в истории педагогики попытку дать возрастную периодизацию. Он различает три периода, руководствуясь гл. обр. биологическими соображениями: 1) до 7 лет, 2) от 7 до половой зрелости (14 лет) и 3) от 14 лет до 21 года. До 7 лет дети воспитываются дома; с 7 лет мальчики (как это было обычным в Афинах) начинают посещать школу, однако в отличие от практики Афин, где первоначальные школы были частными, А., по примеру спартанского воспитания, требует, чтобы школы были государственными, так как, по его мнению, «забота о воспитании должна быть делом государства, а не частной инициативы». В период начального обучения дети занимаются гимнастикой, чтением, письмом, грамматикой, счётом, рисованием и пением. Есть основания полагать, что в школах повышенного типа (гимнасиях) А. считал необходимым обучать юношей истории, математике, философии.

Целью физич. воспитания, по А., является развитие сильного и красивого, ловкого тела: «... в воспитании первую роль должно играть прекрасное, а не дико-животное»,— говорит А., связывая физич. воспитание с эстетическим (см. Аристотель, Политика, 1911, стр. 359). Большое значение он придаёт в системе воспитания музыке, давая и ряд методич. указаний в этой области. Задачей нравственного воспитания, с точки зрения А., является развитие дееспособности, активности, волевого начала. Этим педагогика А. сильно отличается от педагогич. воззрений Сократа и Платона, к-рые призывали к самоуглублению и созерцанию.

Содержание нравственного воспитания, по А., — это развитие качеств, к-рые он считал необходимыми для рабовладельцев древнего мира: умение держать рабов в повиновении, чувство собственного достоинства и чести, храбрость, мужество и т. п. Типично рабовладельческим является и предостережение А. против физич. труда, к-рым, как полагал А., следует заниматься только рабам; по его мнению, надо воздерживаться и от занятий, «выполняемых за плату», так как эти занятия отнимают досуг, необходимый для развития интеллектуальных и нравственных сил. Природные задатки, навыки и разум — таковы, по А., три источника воспитания вообще и воспитания нравственного, в частности. А. придавал большое значение дошкольному воспитанию и особенно игре.

Влияние, оказанное А. на последующее развитие научной и философской мысли, весьма велико. На протяжении ряда веков произведения А. служили одним из важных источников теоретич. мысли и научного знания, энциклопедией античной мудрости. Передовые, прогрессивные мыслители опирались на материалистич. и диалектич. тенденции в философии А.; реакционные идеологи старались ухватиться за идеалистич., метафизич. стороны его учения.

В эпоху феодализма католическая церковь, извращая философию А. в соответствии с догмами христианского богословия, превратила «аристотелизм» в теоретич. оплот феодальной идеологии. «Схоластика и поповщина взяли мертвое у Аристотеля, а не живое», «поповщина убила в Аристотеле живое и увековечила мертвое» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 304 и 303). И поныне буржуазные фальсификаторы истории философии усердствуют в искажении историч. образа А., а католич. мракобесы 20 в. силятся использовать его рабовладельческую идеологию для защиты империализма, подобно тому как средневековые мракобесы использовали её в интересах феодализма. О последователях А. — см. *Ликей*, *Перипатетическая школа*.

Ни одно из сочинений А., опубликованных им самим, не сохранилось. Известны лишь немногие фрагменты из них, приводимые в сочинениях древних авторов. Сведения об общем количестве написанных А. произведений противоречивы; во всяком случае, они были очень многочисленны (по разным данным, от 400 до 1 000). Дошедшие до нас произведения А. воспроизводят его рукописи, предназначавшиеся для учебных целей. Они были впервые опубликованы спустя около 300 лет после смерти А. (в 60—50 гг. до н. э.) Андроником Родосским. В основе этого издания лежали по большей части подлинники А., частично с последующими изменениями и добавлениями. Из естественно-научных работ А., изданных Андроником, наибольшее значение имеют «Физика», «О душе», 4 работы по зоологии. Основным вопросам философии посвящена «Метафизика» (названная так вследствие того, что в собрании Андроника она была помещена после «Физики» (τὰ μετὰ τα φυσικά). «Метафизика» составлена из нескольких трактатов, написанных в разное время. Логические произведения А. были позднее, в византийский период, собраны под общим названием «Органон». Одно из включённых в «Органон» сочинений — «Об истолковании» — позднейшего происхождения и написано после смерти А.. «Этика» А. состоит из двух вариантов: опубликованного сыном А. («Никомахова этика») и обработки Евдема («Евдемова этика»). Из 158 трактатов А., посвящённых изучению различных государственных устройств и послуживших подготовительными работами к его «Политике», был обнаружен сравнительно недавно только один — «Афинская полития» (впервые опубликован по египетскому папирусу в 1891).

Соч. А.: Aristotelis opera, ed. Academia regia borussica, v. 1—5, B., 1831—70; в рус. пер.— Метафизика, М.—Л.,1934; Категории, М.,1939; Первая аналитика, СПБ, 1894; Физика, 2 изд., М., 1937; О душе, М.,1937; Политика, М., 1911; Афинская полития, 2 изд., М., 1937; Этика, СПБ, 1908; Поэтика, Л., 1927; Риторика, СПБ, 1894; О возникновении животных, М.—Л., 1940; О частях животных, М., 1937.

Лит.: Маркс К., Различие между натурфилософией Демокрита и натурфилософией Эпикура, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, М.—Л., 1928; его же, Передовица в № 179 «Кельнской газеты», там же; его же, Из подготовительных работ по истории аппиркрейской, стоической и скептической философии, там же; его же, Капитал, т. 1, [Л.], 1949 (гл. 1, 4, 11, 13); его же, Капитал, т. 3, ч. 1, [Л.], 1949, гл. 23 (стр. 399); его же, К критике политической экономии, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 12, ч. 1, гл. 1—2; М., 1935 (стр. 13, 28, 37, 54, 101—102, 121, 139); его же, Подготовительные материалы к «Капиталу» (гл. 6), в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 2 (VII), М., 1933 (стр. 49, 133); Маркс К. и Энгельс Ф., Немецкая идеология, Соч., т. 4, [М.], 1937; Энгельс Ф., Анти-Дюринг, [М.], 1950; его же, Диалектика природы, [М.], 1949; Ленин В. И., Конспект книги Гегеля «Лекции по истории философии», в его кн.: Философские тетради, [М.], 1947; его же, Конспект книги Аристотеля «Метафизика», там же; Ковнер С., История древней медицины, вып. 3, Киев, 1888; Нидхем Дж., История эмбриологии, пер. с англ., М., 1947; Meyer J. B., Aristoteles Tierkunde, B., 1855; Lones T. E., Aristotle's researches in natural sciences, L., 1912; Thompson d'Arcy W., On Aristotle as a biologist, Oxford, 1913; Manquat M., Aristotle naturaliste, P., 1932; Singer Ch., Greek biology and greek medicine, Oxford, 1922; его же, A short history of biology, Oxford, 1931.

АРИСТОФАН (ок. 446—385 до н. э.) — афинский комедийный поэт, выдающийся представитель древнегреческой политической комедии, многосторонне отразивший политическую и культурную борьбу времён Пелопоннесской войны и кризиса афинской рабовладельческой демократии. Позиция А. в этой борьбе искажается буржуазными филологами, изображающими А. либо как аристократа-ретрограда, либо как беспринципного пересмешника. Советские исследователи усматривают в творчестве Аристофана выражение чаяний афинского крестьянства. А. неизменно выступает как поклонник государственного порядка времён расцвета афинской демократии и как противник олигархии и паразитических элементов города — продукта распада афинской демократии. А. критикует идейные и литературные течения, чуждые гражданским идеалам греческого полиса. Из 44 пьес Аристофана сохранилось 11. Против Пелопоннесской войны направлены комедии А. «Ахарняне» (425), «Мир» (421), «Лисистрата» (412). Комедия «Всадники» (424) — резкая сатира на афинского демагога Клеона; против него же направлена комедия «Осы» (422), высмеивающая введённый порядок оплаты за исполнение судейских обязанностей. Сатира А. чаще всего облекается в форму утопии комического характера: например, герой осуществляет некий фантастич. проект, — заключает сепаратный мир со Спартой для своего семейства («Ахарняне»), основывает птичье государство («Птицы», 414) и т. п. Борьба за осуществление подобных проектов и последствия их выполне-



Аристофан. Античная скульптура.

ния дают А. материал и для глубокой идейной полемики, и для резкой, персонально заострённой карикатуры. А. осмеивает софистов в комедии «Облака» (423), где выведен Сократ; полемике против трагедий Еврипида посвящены «Женщина на празднике Фесмофорий» (411) и особенно «Лягушки» (405), в к-рых изображено «состязание» в подземном царстве Эсхила и Еврипида, дающее возможность ознакомиться с принципами греческой литературной критики конца 5 в. В более поздних пьесах А. персональная карикатура ослабевает, усиливаются бытовые моменты, пародия на мифы; но острая социальная тематика сохраняется в «Женщинах в народном собрании» (392) и в «Плутосе» (388), где даётся критика рабовладельческой утопии потребительского равенства. Комедии А. отличаются неистощимым остроумием и яркой, хлёсткой народной речью. Простейшими приёмами А. достигает самых острых комических эффектов. Как и трагедия того времени, комедия А. сопровождается *хором* (см.) и имеет сложное симметрическое членение, восходящее к структуре обрядовых игр и песен (см. *Комедия*).

Соч. А.: Комедии, [пер. с греч.], т. 1—2, М.— Л., 1934; Opera omnia, cum prologomenis et commentariis, ed. J. van Leeuwen, Leiden, 1903—1909; Oeuvres, texte établi par V. Coulon, t. 1—2, P., 1923—30.

Лит.: Толстой И. И., Аристофан, в кн.: История греческой литературы, под ред. С. И. Соболевского [и др.], М.—Л., 1946; Ярхо В., Социальная утопия в комедиях Аристофана (Последний период творчества), М., 1947; его же, О характере древнегреческой комедии, М., 1948.

АРИСТОФАН Византийский (около 257—180 до н. э.) — александрийский филолог, родом из Византии. Составил свод правил древнегреческой поэзии, переиздал произведения многих авторов (главным образом лириков 7—5 вв. до н. э.), снабдил их своими комментариями, сверив для этого множество списков и установив подлинный текст. А. писал по вопросам грамматики; он является основателем *лексикографии* (см.).

АРИТА—КРЭЙГИ СОГЛАШЕНИЕ 1939 — англо-японское соглашение (опубликовано 24 июля 1939) о признании Англией права Японии принимать любые меры, направленные к удовлетворению «специальных нужд» японской армии в Китае. А.— К. с. было подписано японским министром иностранных дел Арита и британским послом в Токио Крэйги. Согласно А.—К. с. Англия признавала, что японская армия имеет в Китае «специальные нужды для обеспечения своей безопасности и поддержания общественного порядка...и вынуждена подавлять и устранять всякого рода действия, создающие им препятствия или полезные для неприятеля». А.— К. с. отражало полный отказ Англии от какого-либо противодействия Японии в её агрессивной войне против китайского народа и фактический переход англ. правящих кругов на сторону агрессора. А.— К. с. явилось логическим завершением британской политики «умиротворения» Японии, рассчитанной на то, чтобы направить японскую агрессию против СССР. Оба правительства, заключившие соглашение, были ярыми врагами СССР и Китая. Английский посол в Японии Роберт Крэйги являлся типичным представителем политики «дальневосточного Мюнхена» и именно в этом направлении проявлял наибольшую активность. Имя Арита, в свою очередь, неразрывно связано с т. н. «*Антикоминтерновским пактом*» (см.). События, последовавшие после подписания А.— К. с., показали всю правоту предупреждения, сделанного И. В. Сталиным в марте 1939 о том, что «большая и опасная политическая игра, начатая сторонниками политики невмешательства, может окончиться для них серьезным провалом» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 572).

АРИТМИЯ (от греч. ἀ — отрицат. частица и ῥυθμός — ритм) — нарушение нормального ритма сокращений сердца. А. возникает в связи с изменением отдельных функций сердца — автоматизма, возбудимости, проводимости и сократимости. В зависимости от этого А. имеет различный характер. Появление А. в большой мере зависит от т. н. проводящей системы сердца. А. проявляется в учащении или замедлении сокращений сердца (тахикардия, брадикардия), в появлении преждевременных или добавочных сокращений (экстрасистолия), в приступах частых сердцебиений (пароксизмальная тахикардия), в полной неправильности промежутков между отдельными сокращениями сердца (постоянная аритмия), в нарушении связи между предсердиями и желудочками (блокада) и пр. — А. возникает в одних случаях вследствие заболеваний сердца, например при миокардитах и склерозе; в других случаях она наблюдается и при отсутствии болезненных изменений сердечной мышцы. Тогда А. является функциональной особенностью сердца и часто вызывается нарушениями нервной регуляции сердца. Поэтому у каждого человека А. требует индивидуальной оценки. Т. н. дыхательная, или юношеская, А. представляет физиологическое явление у детей и подростков. Другие виды А. неодинаковы по своему значению. Одни из них не оказывают влияния на состояние общего кровообращения, другие — приводят к его нарушению. Одни А. не ощущаются больным вовсе, другие — вызывают неприятные ощущения «перебоев», головокружения и пр.

Некоторые виды А. можно определить прощупыванием пульса и выслушиванием сердца. Более точно А. диагносцируется с помощью графических методов исследования: в прежнее время записью *сфигмограммы* и *флебограммы* (см.), в наст. время электрокардиографическим методом (см. *Электрокардиография*). Работоспособность при А. определяется общим состоянием сердца и кровообращения.

Лечение направлено на устранение основного заболевания и непосредственно на восстановление нормального ритма сердца. К медикаментам, оказывающим хорошее действие на восстановление нормального ритма, относятся наперстянка (дигиталис), строфант, хинидин, бромистый хинин, валериана и пр.

Лит.: Гельштейн Э. М. и Зеленин В. Ф., Частная патология и терапия внутренних болезней, 4 изд., М., 1949.

АРИФМЕТИКА (от греч. ἀριθμός — число) — наука о числах (в первую очередь о натуральных числах и рациональных дробях) и действиях над ними. Обычно под А. подразумевают учебный предмет в средней школе, имеющий целью ознакомить с числами целыми и дробными (положительными), научить выполнению действий над ними (сложение, вычитание, умножение и деление) и дать прочные навыки решения простейших задач, к к-рым приводит счёт и измерение. Обучение этому предмету развивает логическое мышление детей, их сообразительность, даёт необходимую подготовку к практической деятельности и является основой для всего дальнейшего изучения математики и физики.

Как наука А. отождествляется в наст. время с теорией чисел (см. *Чисел теория*), представленной в

школьном курсе лишь немногими элементарными сведениями о делимости целых чисел. В теории чисел изучаются числа (не только рациональные и гл. обр. целые, но и иррациональные, и не только действительные, но и мнимые) с точки зрения строения чисел, возможности представлять одни числа через другие, более простые по своим свойствам. Изучение действий (простейшими и наиболее важными из к-рых являются арифметич. действия над целыми или дробными числами), применяемых и к числам более общей природы, а также к математич. объектам, не являющимся числами (напр. к векторам и др.), относится к *алгебре* (см.). Практика выполнения действий А., в тех огромных, непосильных для отдельного вычислителя, масштабах, в к-рых они производятся для нужд банковского дела, статистики и нек-рых отраслей техники и науки, отошла от А. к т. н. машинной математике, где разрабатываются особые приёмы вычислений, наилучшим образом приспособленные к осуществлению их *вычислительными машинами* (см.) того или иного типа.

Исторический очерк. Возникнув в глубокой древности из практических потребностей счёта и простейших измерений, А. развивалась в связи с усложнением хозяйственной деятельности и социальных отношений, денежными расчётами, задачами измерения расстояний, времени, площадей и требованиями, к-рые предъявляли к ней другие науки. Ниже характеризуются важнейшие этапы происхождения и развития гл. обр. тех элементов науки, из к-рых в настоящее время складывается школьный предмет А.

О возникновении счёта и о начальных стадиях образования арифметич. понятий судят обычно по наблюдениям, относящимся к процессу счёта у первобытных народов и, косвенным образом, путём изучения следов аналогичных стадий, сохранившихся в языках культурных народов и наблюдающихся при усвоении этих понятий детьми. Эти данные говорят о том, что развитие тех элементов мыслительной деятельности, к-рые лежат в основе процесса счёта, проходит ряд промежуточных этапов.

«Чтобы считать, надо иметь не только предметы, подлежащие счету, но обладать уже способностью отвлекаться при рассматривании этих предметов от всех прочих их свойств кроме числа, а эта способность есть результат долгого, опирающегося на опыт, исторического развития» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 37). К числу элементов мыслительной деятельности, о которых идёт речь, относятся: умение узнавать один и тот же предмет и различать различные предметы в подлежащей счёту совокупности предметов; умение устанавливать исчерпывающее разложение этой совокупности на элементы, отличимые друг от друга и, вместе с тем, равноправные при счёте (пользование именованной «единицей» счёта); умение устанавливать соответствие между элементами двух множеств, вначале непосредственно, а затем — путём сопоставления их с элементами раз навсегда упорядоченной совокупности объектов, т. е. совокупности объектов, расположенных в определённой последовательности. Элементами такой стандартной упорядоченной совокупности становятся слова (числительные), применяемые при счёте предметов любой качественной природы и отвечающие образованию отвлечённого понятия числа. При самых различных условиях можно наблюдать сходные особенности постепенного возникновения и усовершенствования перечисленных навыков и отвечающих им арифметич. понятий.

Сначала счёт оказывается возможным лишь для совокупностей из сравнительно небольшого числа предметов, за пределами к-рого количественные различия осознаются смутно и характеризуются словами, являющимися синонимами слова «много»; при этом орудием счёта служат зарубки на дереве («бирочный» счёт), счётные камешки, чётки, пальцы рук и т. п., а также множества, заключающие постоянное число элементов, например: «глаза» — как синоним числительного «два», кисть руки («пясть») — как синоним и фактическая основа числительного «пять» и т. п.

Словесный порядковый счёт (раз, два, три и т. д.), прямую зависимость к-рого от пальцевого счёта (последовательное произнесение названий пальцев, частей рук) в нек-рых случаях можно проследить непосредственно, связывается в дальнейшем со счётом групп, содержащих определённое число предметов. Это число образует основание соответствующей системы *счисления* (см.), обычно, в результате счёта по пальцам двух рук, равное 10; встречаются, однако, и группировки по 5, по 20 (французское 80, «quatre-vingt» — 4×20), по 40 («сорок сороков»), по 12 («дюжина»), по 60 и даже по 11 (в Новой Зеландии). В эпоху развитых торговых сношений способы нумерации (как устной, так и письменной) естественно обнаруживали тенденцию к единообразию у общавшихся между собой племён и народностей; это обстоятельство сыграло решающую роль в установлении и распространении применяемой в настоящее время системы нумерации, принципа поместного (поразрядного) значения цифр и способов выполнения арифметических действий. Повидимому аналогичными причинами объясняется и общеизвестное сходство имён числительных в различных языках: например два — dva (санскр.), δύο (греч.), duo (лат.), two (англ.).

Источником первых достоверных сведений о состоянии арифметич. знаний в эпоху древних цивилизаций являются письменные документы Египта и прежде всего т. н. папирус Ринда (см. *Папирусы математические*), написанный приблизительно за 2 тыс. лет до н. э. и, возможно, имеющий в основе еще более древнее сочинение. Это — сборник задач с указанием их решения, правил действий над целыми числами и дробями со вспомогательными таблицами, без каких бы то ни было пояснений теоретического характера. Решение некоторых задач в этом сборнике производится, по существу, с помощью составления и решения уравнений; встречаются также арифметическая и геометрическая прогрессии. Особое внимание обращает на себя своеобразная техника обращения с дробными числами, основанная на представлении дробей в виде суммы дробей с числителем единица (т. н. аликвотных дробей). Для таких разложений в папирусе приведены и нек-рые вспомогательные таблицы; так, например, дробь $\frac{2}{9}$ записана в виде $\frac{1}{6}+\frac{1}{18}$; умножение $\frac{2}{3}\times\frac{1}{5}$ осуществлялось так: $\frac{2}{3}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{2.5}+\frac{1}{6.5}$.

Сравнительно недавно исследованные глиняные плитки библиотеки ассирийского царя Ашшурбанипала (7 в. до н. э.) позволяют судить о довольно высоком уровне арифметич. культуры вавилонян за 2—3 тысячи лет до н. э., объясняемом потребностями торговли и управления в большом централизованном государстве, включая и выполнение астрономических расчётов, необходимых для упорядочения календаря и связанных с религиозным культом.

Письменная нумерация вавилонян в клинописных текстах представляет собой своеобразное соединение десятичной системы (для чисел, меньших 60) с шестидесятиричной, с разрядными единицами 60, 60^2 и т. д. Соответствующие клинописные цифры записываются в порядке старшинства слева направо, причём лишь в позднейших текстах появляется знак для отсутствующих промежуточных разрядов, а нули в конце, как правило, не выписываются. Наиболее существенным показателем высокого уровня А. является употребление шестидесятиричных дробей с распространением на них той же системы нумерации, аналогично современным десятичным дробям; разделительный знак, отвечающий нашей запятой, не употреблялся, так что выбор, например, между числами $a.60+b$, $a+\frac{b}{60}$, $\frac{a}{60}+\frac{b}{60}$,..., обозначавшимися одинаково заданием «цифр» a и b, должен был проводиться по смыслу текста.

Преимущества шестидесятиричной системы заключаются в большом числе делителей числа 60. Происхождение её связывалось с потребностями календарного деления года: этой цели отвечает замена числа дней в году числом 12 × 30 и соответствующее деление полной окружности (эклиптики), отвечающее делению на 60 частей дуги, опирающейся на хорду, равную радиусу круга. И сейчас еще в измерении времени и углов мы пользуемся этой системой счисления (деление суток на 24 часа, часа и градуса — на 60 минут, минуты — на 60 секунд). То обстоятельство, что ввиду частой необходимости делить на 2 и на 3 части, число 6 включается в качестве множителя в единичные отношения мер, можно наблюдать еще и сейчас в английской системе мер: деление фута на 12 дюймов, шиллинга на 12 пенсов, аптекарского (римского) фунта на 12 унций и т. п.

Техника выполнения арифметич. действий у вавилонян, в теоретическом отношении аналогичная обычным приёмам в десятичной системе счисления, осложнялась необходимостью прибегать к обширным таблицам умножения (для чисел от 1 до 59). В сохранившихся клинописных материалах, представлявших собой, повидимому, учебное пособие, мы находим, кроме того, и соответствующие таблицы обратных чисел (двузначные и трёхзначные, то есть с точностью до $\frac{1}{60^2}$ и $\frac{1}{60^3}$), применявшиеся при делении. В пособии помещены также задачи на «проценты» (в шестидесятых, а не в сотых долях) с краткими решениями и ряд довольно сложных задач числового и геометрического содержания, с современной точки зрения относящихся уже к алгебре (требующих извлечения квадратных и кубичных корней и решения уравнений 2-й и даже 3-й степени).

У греков практическая сторона А. не получила дальнейшего развития, система письменной нумерации с помощью букв алфавита (например 2 обозначалось буквой β, 20 — буквой κ, 200—буквой σ и т. п.) была значительно менее приспособлена для производства сложных вычислений, нежели вавилонская (показательно, в частности, что греческие астрономы предпочитали пользоваться шестидесятиричной системой). С другой стороны, греческие математики положили начало теоретической разработке А. в части, касавшейся учения о натуральных числах, теории пропорций, измерения величин и — в неявной форме — также и теории иррациональных чисел. В «Началах» Эвклида мы находим сохранившее своё значение и до сих пор доказательство бесконечности числа простых чисел, основные теоремы о делимости, алгоритмы для нахождения общей меры двух отрезков и общего наибольшего делителя двух чисел (см. *Алгоритм Эвклида*); доказательство несуществования рационального числа, квадрат которого равен 2 (иррациональность числа $\sqrt{2}$), и изложенную в геометрической форме теорию пропорций, включающую положения, логически равносильные современной теории иррациональных чисел по Дедекинду. К рассматривавшимся теоретико-числовым задачам относятся задачи о совершенных числах (Эвклид), о пифагоровых числах (удовлетворяющих соотношению $x^2+y^2=z^2$), а также — уже в более позднюю эпоху — алгоритм для выделения простых чисел («решето Эратосфена»), учение о фигурных числах (Никомах, 1 в. н. э.) и решение ряда неопределённых уравнений 2-й и более высоких степеней (Диофант, 3 в. н. э.). Сочинение Никомаха «Введение в арифметику» является первым известным нам систематическим руководством по А.; оно сыграло значительную роль в развитии европейской математики в средние века.

Существенную роль в образовании понятия бесконечного натурального ряда чисел сыграл «Псаммит» Архимеда (3 в. до н. э.), в к-ром доказывается возможность именовать и обозначать сколь угодно большие числа. С именем Архимеда связывается и одна из первых известных нам задач неопределённого анализа, задача о быках, наименьшее решение к-рой выражается 206 545-значным числом. Сочинения Архимеда свидетельствуют о довольно высоком искусстве в получении приближённых значений искомых величин (извлечение корня и многозначных чисел, нахождение рациональных приближений для иррациональных чисел:

$$\sqrt{3}\approx\frac{265}{153},\quad 3\tfrac{10}{71}<\pi<3\tfrac{1}{7}$$ и т. п.).

Римляне не продвинули вперёд технику вычислений, оставив, однако, в наследство последующим векам дошедшую до нашего времени систему нумерации (римские цифры), мало приспособленную для производства действий и применяемую в настоящее время почти исключительно для обозначения порядковых чисел. Помимо пальцевого счёта, римляне широко применяли в качестве вспомогательного прибора при выполнении действий счётную доску — *абак* (см.), отражавшую, как и система римской нумерации, своеобразное сплетение десятичной, пятеричной и — для дробей — двенадцатиричной системы счисления. Аналогичным, но конструктивно более удобным прибором (сванпан или соробан) с исключительной виртуозностью пользуются с давних пор в Китае и Японии. Различные формы абака (в особенности счётная доска, посыпаемая песком, применявшаяся также индусами и греками) в средние века долго конкурировали с письменным производством вычислений. Из простейших счётных приборов бесспорно наиболее совершенным являются издавна известные в России («дощаный счёт») русские *счёты* (см.); с практической точки зрения они представляют ряд

преимуществ по сравнению с нек-рыми позднейшими механическими приборами для сложения и вычитания.

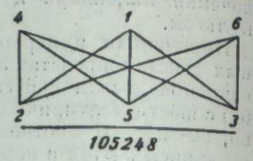
Трудно проследить преемственность в развитии математики в отношении предыдущих, более древних, культур; однако чрезвычайно важные этапы в развитии А. связываются с культурой Индии, оказавшей влияние как на Западные страны, так и на страны Востока (Китай, Япония). Помимо применения алгебры к решению задач арифметического (в частности и теоретико-числового) содержания, наиболее существенной заслугой индусов является введение позиционной системы нумерации (с применением десяти цифр, включая нуль для обозначения отсутствия единиц в каком-либо из разрядов), вытеснившей с течением времени все остальные способы записи чисел и сделавшей возможной разработку сравнительно простых правил выполнения основных арифметических действий. Может быть прослежена связь *цифр* (см.), называемых нами «арабскими», с первоначальными индусскими начертаниями; нужно, однако, заметить, что обозначения для первых четырёх порядковых чисел, употреблявшиеся египетскими жрецами («гиератическое письмо»), мало отличаются от современных.

Учёные средневекового Востока, влияние к-рых распространялось на огромную территорию средиземноморских стран и Зап. Азию вплоть до Индии, не только сохранили в переводах наследие греческих математиков, но и содействовали распространению и дальнейшему развитию достижений индусов. Методы выполнения арифметических действий, в значительной части еще далёкие от современных, но уже использующие преимущества позиционной системы счисления, с начала 2-го тысячелетия н. э. стали постепенно проникать в Европу, раньше всего в Италию и Испанию, положив начало длительной борьбе между а б а ц и с т а м и и сторонниками новых методов — а л г о р и т м и к а м и. Последнее название ведёт своё начало от имени знаменитого хорезмского математика Мухаммеда сына Мусы из Хорезма (Аль-Хорезми), к-рому принадлежит также одно из лучших руководств того времени по А., сохранившееся в переводе на латинский язык.

Средневековые методы производства вычислений до сих пор применяются в нек-рых магометанских (религиозных) школах, в к-рых несколько десятков различных способов производства действий умножения и деления составляют особый предмет преподавания. Среди этих способов — интересные образцы применения индусского приёма умножения, при к-ром группируются и в конечном итоге суммируются цифры частных произведений, «отвечающие различным разрядам произведения (умножение «коим»):

4		2 2	
24		6 7 3	
324	4	9 9 3	3
32	2	2	4
3	3	1	1

Здесь множители 324 и 143 пишутся сначала вне вертикальных черт (снизу вверх). Затем 324 умножается на 1, причём цифры пишутся снизу вверх справа от левой черты; далее цифры множимого слева от черты поднимаются на одну строку вверх, его цифры умножаются на вторую цифру множителя (4), а результаты записываются на одну строку выше; наконец, множимое записывается третий раз ещё строчкой выше, производится умножение его цифр на единицы множителя (3), результаты записываются строкой выше; затем цифры в каждой строке внутри черт складываются, результат 46 332 читается снизу вверх. Если сложение в промежуточных разрядах производить в уме, то мы придём к индусскому способу «молния», известному и итальянским алгоритмикам. В руководстве Луки Пачиоли («Summa de arithmetica», 1494) мы находим под названием «крестик без клеток» такую запись умножения 416×253 (см. схему): сначала перемножают 6×3=18 и пишут 8; затем составляют, следуя последовательно вычерчиваемым линиям, фигуры 1×3+5×6+1=34 и пишут 4; далее 1×5+4×3+2×6+3=32 и записывают 2, и т. д.



Большинство средневековых способов записи отличается громоздкостью, частично объяснимой перенесением на бумагу методов записи чисел на песке абака, где ненужные цифры без труда сглаживались. В особенности большим разнообразием отличались способы производства и записи действия деления, за умение выполнять к-рое в раннем средневековье присуждалось даже нечто вроде учёной степени (доктор абака).

Большое распространение имело «верхнее» деление («галера», или «метод помарок»), встречающееся и в русских арифметических руководствах 18 века, а в среднеазиатских республиках известное и сейчас под названием деления «сатх». Здесь последовательные кратные цифр делителя вычитаются из делимого, начиная со старших разрядов; изменённая цифра делимого надписывается сверху, нуль спереди обозначается точкой (заменявшей ранее кружок, обозначающий нуль). Цифры делителя для ориентировки в разрядах последовательно сдвигают направо (вниз). Остаток читают наверху.

Пример: 46 468 : 324 (остаток 136, частное 143),

136
113
14000
46468
143
324
324
324

Сравнительно медленный прогресс А. в средние века сменяется к началу 17 в. быстрым усовершенствованием приёмов вычисления, в связи с возросшими практическими запросами к технике вычислений (задачи мореходной астрономии, механики). Дроби со знаменателем 10, употреблявшиеся еще индусами (при извлечении квадратных корней) и неоднократно обращавшие на себя внимание и европейских учёных, применялись сначала в неявной форме в тригонометрических таблицах (в форме целых чисел, выражающих длины линий синуса, тангенса и т. д. при радиусе, принятом за 10^5). Запись десятичных дробей, по существу совпадающая с современной, встречается в сочинении Симона Стевина (из Брюгге) в 1585 и с этого времени получает повсеместное распространение. К той же эпохе относится изобретение логарифмов (в начале 17 в. Непером и Бюрги) и счётной линейки (Гунтер). Непер пользовался для отделения дробной части точкой, удержавшейся до сих пор в англо-саксонских странах, между тем как на континенте установилось привычное нам употребление запятой. В начале 18 в. приёмы выполнения и записи вычислений приобретают современную форму. Первые попытки конструирования вычислительных машин относятся к 17 в. (Паскаль, Лейбниц). В середине 19 в. лучшей была вычислительная машина (*арифмометр*, см.) П. Л. Чебышева. В настоящее время при выполнении расчётов пользуются либо счётной линейкой (см. *Логарифмическая линейка*), либо — в более сложных случаях — таблицами и счётными машинами различных конструкций.

50 260

В России до начала 17 в. применялась нумерация, сходная с греческой; хорошо и своеобразно была разработана система устной нумерации («великий счёт и перечень»), доходившая до 50-го разряда. Из русских арифметич. руководств начала 18 в. наибольшее значение имела высоко оценённая Ломоносовым «Арифметика» Магницкого (1703). В ней содержится следующее определение А.: «Арифметика или числительница, есть художество честное, независтное, и всем удобопонятное, многополезнейшее, и многохвальнейшее, от древнейших же и новейших, в разные времена живших изрядней ших арифметиков, изобретенное, и изложенное». Наряду с вопросами нумерации, изложением техники вычисления с целыми числами и дробями (в т. ч. и десятичными) и соответствующими задачами, в этом руководстве содержатся и элементы алгебры, геометрии и тригонометрии, а также ряд практических сведений, относящихся к коммерческим расчётам и задачам навигации. Изложение А. приобретает уже более или менее современный вид у Л. Эйлера и его учеников.

Теоретическая разработка вопросов, касающихся учения о числе и учения об измерении величин, не может быть оторвана от развития математики в целом: решающие этапы её связаны с моментами, определявшими в равной мере и развитие алгебры, геометрии и анализа. Наиболее важным надо считать создание общего учения о величинах, соответствующего абстрактного учения о числе (целом, рациональном и иррациональном) и буквенного аппарата алгебры.

Фундаментальное значение А. как науки, достаточной для изучения непрерывных величин различного рода, было осознано лишь к концу 17 в. в связи со включением в А. понятия иррационального числа, определяемого последовательностью рациональных приближений. Немаловажную роль при этом сыграл аппарат десятичных дробей и применение логарифмов, расширивших область осуществляемых с требуемой точностью операций над действительными числами (иррациональными наравне с рациональными).

Ньютон, впервые высказавший общее определение числа как отношения двух значений какой-либо величины, всё еще избегал, однако, записывать найденные им законы в виде формул, выражающих значение одной из величин через значения других, неоднородных с ней, и предпочитал придавать такого рода соотношениям форму пропорций (напр. $\frac{y_1}{y_2}=\frac{x_1^2}{x_2^2}$ вместо соответствующей формулы $y=kx^2$). Современная точка зрения, согласно к-рой все буквы в формулах означают просто числа и действия производятся над числами, равноправными между собой, независимо от их конкретного происхождения, еще и сейчас в элементарном преподавании иногда осознаётся не в достаточной степени (это сказывается в наименованиях при записи действий, в избыточной осторожности при определении производных физических величин и т. п.).



На книги «Арифметика» Л. Магницкого. Гравюра М. Карповского.

Начало следующего этапа — аксиоматического построения А. — относится уже к 19 в. и связано с общим процессом критического пересмотра логических основ математики, в котором важнейшую роль сыграли, в частности, работы гениального русского математика *Лобачевского* (см.) по геометрии. Самая простота и очевидная бесспорность начальных положений А. затрудняли выделение основных положений — аксиом и определений, к-рые могли бы служить исходным пунктом построения теории. Первые намёки на возможность такого построения имеются уже в доказательстве соотношения $2\cdot 2=4$, данном Лейбницем (см. ниже).

Лишь в середине 19 века немецкому математику Г. *Грасману* (см.) удалось выбрать систему основных аксиом, определяющих действия сложения и умножения, так, чтобы остальные положения арифметики вытекали из неё как логическое следствие. Если иметь в виду натуральный ряд чисел, начиная от 1, и определить 2 как 1+1, 3 как 2+1, 4 как 3+1 и т. д., то одного обще-

го положения $a+(b+1)=(a+b)+1$, принимаемого в качестве аксиомы или определения сложения, оказывается достаточно для того, чтобы не только вывести формулы частного типа, как, например,



Фронтиспис книги «Арифметика» Л. Магницкого. Гравюра М. Карновского.

$3+2=5$, но, пользуясь методом математической индукции (см. *Индукция математическая*), доказать и общие свойства сложения, верные для любых натуральных чисел, — переместительный и сочетательный законы. Подобную же роль для умножения играют формулы $a\cdot 1=a$ и $a(b+1)=ab+a$. Так, упомянутое выше доказательство соотношения $2\cdot 2=4$ можно представить в виде цепочки равенств, вытекающей из приведённых здесь формул и определения чисел 2, 3 и 4, именно: $2\cdot 2=2(1+1)=2\cdot 1+2\cdot 1=2+2=2+(1+1)=(2+1)+1=3+1=4$.

После доказательства переместительного, сочетательного и распределительного (по отношению к сложению) законов действия умножения дальнейшее построение теории арифметич. действий над натуральными числами не представляет уже принципиальных затруднений. Если оставаться на том же уровне абстракции, то дробные числа приходится вводить как пары целых чисел (числитель и знаменатель), подчинённые определённым законам сравнения и действий (см. *Дроби*).

Построение Грасмана было завершено в дальнейшем работами итальянского математика *Пеано* (см.), в которых отчётливо выделена система основных (не определимых через другие понятия) понятий, именно: понятие натурального числа, понятие следования одного числа непосредственно за другим в натуральном ряду и понятие начального члена натурального ряда (за к-рый можно принять 0 или 1). Эти понятия связаны между собой пятью аксиомами, к-рые можно рассматривать как аксиоматическое определение указанных основных понятий. Одна из этих аксиом — аксиома полной индукции — даёт возможность в дальнейшем пользоваться грасмановскими определениями действий и доказывать общие свойства натуральных чисел.

Аксиомы Пеано: 1) 1 есть натуральное число; 2) следующее за натуральным числом есть натуральное число; 3) 1 не следует ни за каким натуральным числом; 4) если натуральное число a следует за натуральным числом b и за натуральным числом c, то b и c тождественны; 5) если какое-либо предложение доказано для 1 и если из допущения, что оно верно для натурального числа n, вытекает, что оно верно для следующего за n натурального числа, то это предложение верно для всех натуральных чисел.

Эти построения, дающие решение задачи обоснования формальных положений А., оставляют в стороне вопрос о логической структуре А. натуральных чисел в более широком смысле слова, со включением тех операций, к-рые определяют собой приложения А. как в рамках самой математики, так и в практической жизни. Анализ этой стороны вопроса, выяснив содержание понятия количественного числа (см. *Число*), вместе с тем показал, что вопрос об обосновании А. тесно связан с более общими принципиальными проблемами методологич. анализа математических дисциплин. Если простейшие предложения А., относящиеся к элементарному счёту объектов и являющиеся обобщением многовекового опыта человечества, естественно укладываются в простейшие логические схемы, то А. как математическая дисциплина, изучающая бесконечную совокупность натуральных чисел, требует исследования непротиворечивости соответствующей системы аксиом и более детального анализа смысла вытекающих из неё общих предложений.

А. в школе. В школьном курсе А. логический анализ, естественно, не доводится до конца, а начальные определения и утверждения носят описательный характер и апеллируют к непосредственным представлениям, относящимся к совокупностям конкретных объектов. Таковы, в частности, элементарные определения действия сложения (и вычитания). Основные свойства (переместительный и сочетательный законы) здесь не доказываются, а принимаются в качестве очевидного обобщения повседневного опыта. Дальнейшее изложение допускает уже выводы логического характера: опираясь на свойства сложения и обычное определение умножения, можно доказать переместительный, сочетательный и распределительный законы умножения, причём самые доказательства могут быть проведены на частных числовых примерах, если применяемые при этом рассуждения носят общий характер. Именно таковы объяснения правил производства действий и свойств действий в систематическом элементарном курсе А.

Несколько сложнее обстоит дело с дробными числами. Необходимость введения этих последних обусловлена потребностью выразить числом отношение значения b какой-либо величины к другому значению a той же величины (принимаемому, например, за единицу измерения). Если $b=na$ (n целое), то коэфициентом n как раз и выражается искомое отношение. Если же $na<b<(n+1)a$, то для характеристики величины b приходится вводить дробные числа, служащие для выражения долей $\left(\frac{1}{q}\right)$ исходной единицы измерения и сумм таких долей $\left(\frac{p}{q}\right)$. Это позволяет подобрать дробь $\frac{p}{q}$ так, что b будет либо точно равно $\frac{p}{q}a$, либо с той степенью точности, к-рая в каждом данном случае считается достаточной.

Действия над дробными числами $\frac{p}{q}$, понимаемыми как сумма q-тых долей данной величины (принимаемой за единицу), не представляют затруднений для наглядного истолкования, поскольку речь идёт о сравнении таких дробей между собой и о сложении и вычитании их. Однако, ввиду того что при этом с символом $\frac{p}{q}$ связывается представление об именованности (доли какой-то единицы), затруднения возникают при осмысливании и конкретном истолковании действий умножения и деления на дробь, требующих придания множителю отвлечённого смысла. Это необходимое при переходе к дробным числам обобщение легче всего осуществляется, если условиться множитель писать как коэфициент на первом месте и читать записи типа $2^1/_2\cdot 6=15$, $^1/_2\cdot 6=3$, $^1/_2\cdot{}^1/_4={}^1/_8$ так: две с половиной шестёрки = 15, половина шести = 3, половина одной четверти равна восьмой и т. п. Дробь как множитель играет здесь ту же роль, что́ и коэфициент $\frac{p}{q}$ в формуле $b=\frac{p}{q}a$.

Деление как обратное действие может иметь целью определение отношения двух чисел (с тем же истолкованием, что́ и выше) или определение числа по заданному отношению к нему нек-рого другого данного числа. Конкретные задачи, сюда относящиеся, легко решаются способом «приведения к единице», в особенности при использовании обладающего большей наглядностью выражения отношения двух величин в процентах. Непосредственное применение действий умножения и деления требует уже специальной тренировки, так же как и носящее алгебраический характер применение пропорций.

Под десятичными дробями понимают согласованное с общим принципом поместного значения цифр обозначение дробей со знаменателями 10, 10^2, 10^3 и т. д. Аналогия с обычной записью целых чисел и лёгкость выполнения операции увеличения или уменьшения в 10, 10^2 и т. д. раз обусловливают исключительную простоту относящихся сюда правил, а также самой техники выполнения действий. Согласование системы мер с понимаемой в широком смысле слова десятичной системой нумерации, т. е. распространение указанных преимуществ на все те случаи, когда приходится иметь дело с числами, полученными в результате измерения каких-либо величин (длина, площадь, объём, масса и т.п.), — привело к метрической системе мер.

Старинные западноевропейские и русские учебники обычно содержали правила производства действий над целыми и дробными числами, задачи, связанные с измерением величин («именованные числа»), и ряд «текстовых» задач, условия к-рых отвечали либо практически встречавшимся случаям, либо придуманным ситуациям, представлявшимся авторам интересными по фабуле или по характеру и сложности решения. Задачи довольно своеобразно классифицировались по внешним признакам (в русских учебниках 17 в.: «статья ростовая и добытошная», «статья о нечисти во всяких овощах и в товарах», «статья складная торговля с прикащики гостей», «девичье правило», «о хождении юношей», «о деньгах в куче ведати» и т. п.). Особый интерес представляет впоследствии исчезнувшее из арифметического обихода «фальшивое правило» (regula falsi, или *ложного положения правило*, см.), сохранившееся сейчас в форме линейной *интерполяции* (см.), а в то время служившее для решения целого ряда сложных арифметических задач, сводившихся, по существу, к решению системы линейных уравнений.

В позднейших учебниках изложение постепенно приобретало бо́льшую систематичность, правила производства действий пояснялись на примерах, так же как и ход решения задач, тематика к-рых, однако, не выходила в большинстве случаев за пределы уже в значительной степени потерявших актуальное практическое значение задач на смешение, наполнение бассейнов, встречи путешественников и курьеров, тройное правило и пропорциональное деление.

С методической точки зрения наиболее детальной обработке подверглись проблемы начального обучения А. В русской методике конца 19 в. существенным этапом явился отказ от замедлявших развитие детей методов немецких педагогов в изучении чисел и переход к построению начального курса А. на более естественной основе изучения действий. В дореволюционной русской методике А. уделялось большое внимание, и вопросы преподавания в начальной школе были разработаны с большой основательностью силами ряда квалифицированных методистов (Евтушевский, Гольденберг, Житков, Егоров, Арженников и др.). В советской школе было осуществлено многое из того, что было невозможно сделать раньше. Наиболее существенным является освобождение преподавания от постоянной, громоздкой и отнимавшей много сил и времени у учащихся возни с «составными именованными числами», соответствовавшими старой русской системе мер; с переходом к метрической системе все относящиеся сюда вопросы отпадают, так как дело сводится просто к перемене места запятой в соответствующих десятичных дробях. Устранены также не имеющие практического значения разделы, относящиеся к периодическим десятичным дробям, и излишние в наших условиях задачи «коммерческой арифметики» (учёт векселей и т. п.), а также чрезмерно громоздкие (составные) и искусственные задачи.

Область приложений арифметических сведений к конкретным вопросам (тематика текстовых задач) определяется, с одной стороны, практическими потребностями (денежные расчёты, измерение длин, площадей, объёмов, выражение отношения двух величин в процентах и т. п.), а с другой — простотой соответствующих зависимостей между величинами, позволяющей решать относящиеся к ним задачи «арифметическим» путём, при к-ром все выполняемые для решения действия допускают конкретное и естественное истолкование (прямая и обратная пропорциональная зависимость, линейные и нек-рые другие зависимости).

Общеобразовательная и практическая ценность решения арифметич. задач в школе определяется гл. обр. тем, насколько самостоятельно и сознательно учащиеся ориентируются в основных «арифметических ситуациях», определяемых условиями задач; существенна также и забота о том, чтобы постановка вопроса в задаче была интересна и реальна, так же как и числовые данные. В настоящее время наблюдается тенденция относить к курсу алгебры те более сложные задачи, к-рые естественнее и проще всего решаются с помощью уравнений, и, вообще, установить возможно более тесный контакт алгебры с соответствующими разделами А.

Наиболее актуальными проблемами методики преподавания А. в советской школе являются: а) задача наиболее целесообразного использования времени, отведённого А. в начальной школе; б) обеспечение развития отчётливых представлений учащихся в вопросах, связанных с умножением и делением дробей и понятиями «отношение» и «пропорциональность»; в) закрепление и усовершенствование навыков в выполнении устных и письменных вычислений (в т. ч. приближённых и сокращённых) в средних и старших классах школы.

Лит.: Кэджори Ф., История элементарной математики, 2 изд., Одесса, 1917; Архимед, Исчисление песчинок. (Псаммит). М.—Л., 1932; Бобынин В. В., Очерки истории развития физико-математических знаний в России, «Физико-математические науки в их настоящем и прошедшем», т. 1—2, 1885—86; Беллюстин В., Как постепенно дошли люди до настоящей арифметики, М., 1940; Гнеденко Б. В., Очерки по истории математики в России, М.—Л., 1946; Нейгебауер О., Лекции по истории античных математических наук, т. 1, М.—Л., 1937; Выгодский М. Я., Арифметика и алгебра в древнем мире, М.— Л., 1941; его же. Математика древних вавилонян, «Успехи математических наук», 1940, вып. 7, 1941, вып. 8; Юсупов Н. В., Очерки по истории развития арифметики на Ближнем Востоке, Казань, 1932; Арнольд И. В., Теоретическая арифметика, 2 изд., М., 1939; Белоповский П. Д., Основы теоретической арифметики, М., 1938; Клейн Ф., Элементарная математика с точки зрения высшей, т. 1, 3 изд., М.—Л., 1935; Снегирев В. Т. и Чекмарев Я. Ф., Методика арифметики, 7 изд., М., 1948; Березанская Е. С., Методика арифметики, 4 изд., М., 1947; Пчелко А. С., Методика преподавания арифметики в начальной школе, 2 изд., М., 1947; Гребенча М. К., Арифметика, М.—Л., 1947; Гончаров В. Л., Арифметические упражнения и функциональная пропедевтика, М.—Л., 1947.

АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ (арифметический ряд 1-го порядка) — ряд чисел, в к-ром каждый член получается из предыдущего путём прибавления к нему одного и того же числа d, называемого разностью этой А. п. Таким образом, каждая А. п. имеет вид: a, $a+d$, $a+2d$, $a+3d$, ... Если $d>0$, то каждый член А. п. больше предыдущего; она называется в этом случае возрастающей. Если $d<0$, то каждый член меньше предыдущего; А. п. называется в этом случае убывающей. Ясно, что n-ный член А. п. $a_n=a+(n-1)d$. Простейшей А. п. является натуральный ряд чисел 1, 2, 3, ..., n, ... А. п. может содержать ограниченное или неограниченное число членов. Если А. п. содержит n членов, то можно определить её сумму, подписав под её членами в обратном порядке те же члены и складывая обе А. п. почленно. Напр.:

$$\begin{array}{c} 0,\ 3,\ 6,\ 9,\ 12,\ 15 \\ 15,\ 12,\ 9,\ 6,\ 3,\ 0 \\ \hline 15+15+15+15+15+15=15\cdot 6 \end{array}.$$

Сумма данной А. п. равна $\frac{15\cdot 6}{2}$. Таким же образом в каждой А. п. сумма n членов есть число

$$S_n=\frac{(a_1+a_n)n}{2}.$$

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ РЯД порядка m — последовательность значений многочлена степени m, $p(x)=a_0+a_1x+\ldots+a_mx^m$, принимаемых им при последовательных целых неотрицательных значениях переменной x ($x=0, 1, 2, \ldots, n, \ldots$). Если $m=1$, т. е. $p(x)=a_0+a_1x$ — получается А. р. первого порядка: a_0, a_0+a_1, a_0+2a_1, ..., a_0+na_1...; это *арифметическая прогрессия* (см.) с начальным членом a_0 и разностью a_1. При $p(x)=x^2$ или $p(x)=x^3$ получается последовательность квадратов или кубов целых чисел: 0, 1, 4, 9, 16, ..., n^2, ...; 0, 1, 8, 27, 64, ..., n^3, ..., как частные случаи А. р. второго и третьего порядков. Если составить разности соседних членов А. р. (второй минус первый, третий минус второй и т. д.), затем для полученных разностей также образовать их разности (вторые разности), для вторых разностей вновь образовать разности (третьи разности) и продолжать этот процесс далее, то на m-том этапе окажется, что все разности (m-тые разности) равны между собой. Напр. для последовательности кубов первые разности суть: 1, 7, 19, 37, ..., вторые: 6, 12, 18, ..., и, наконец, третьи: 6, 6, 6, ... Обратно, если для некоторой последовательности чисел её m-тые разности равны между собой, то данная последовательность есть А. р. порядка m. Пользуясь этим свойством, можно строить А. р. различных порядков, отправляясь от их разностей (само построение осуществляется посредством сложения). Напр. последовательность единиц: 1, 1, 1, 1, ... можно рассматривать

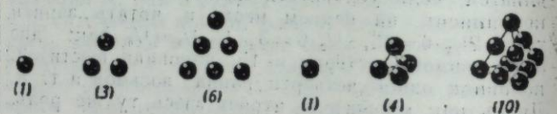


Рис. 1.

Рис. 2.

как первые разности последовательности натуральных чисел 1, 2, 3, 4, ... (А. р. первого порядка), как вторые разности последовательности треугольных чисел 1, 3, 6, 10, ... (А. р. второго порядка), как третьи разности последовательности тетраэдрических чисел 1, 4, 10, 20, ... (А. р. третьего порядка) и т. д. Названия этих чисел объясняются тем, что треугольные числа выражают числа шаров, уложенных в виде треугольника (рис. 1), а тетраэдрические — в виде тетраэдра (пирамиды) (рис. 2). Треугольные числа выражаются формулой $\frac{n(n+1)}{2}$, а тетраэдрические — $\frac{n(n+1)(n+2)}{6}$ ($n=1, 2, 3, \ldots$). Обобщением треугольных чисел являются k-угольные, или фигурные числа, игравшие важную роль на разных этапах истории арифметики. k-угольные числа имеют вид: $p+(k-2)\frac{n(n-1)}{2}$ ($n=1, 2, \ldots$): Они образуют А. р. второго порядка, с первым членом 1, вторым членом k и вторыми разностями $k-2$. При $k=3$ получаются треугольные числа $\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)$, при $k=4$ — квадратные (n^2), при $k=5$ — пентагональные (пятиугольные) $\left(\frac{3n^2-n}{2}\right)$ и т. п. Названия эти поясняются на рис. 3 и рис. 4, где числа шаров, расположенных в виде квадрата или пятиугольника, выражаются соответствующими квадратными или пентагональными числами. Относительно фигурных чисел справедлива следующая теорема, высказанная Ферма и доказанная впервые Коши: любое натуральное число можно предста-

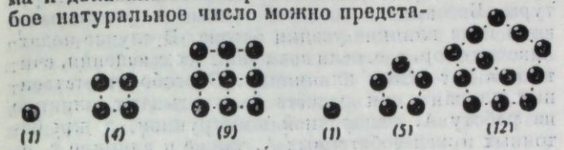


Рис. 3.

Рис. 4.

вить в виде суммы не более чем k k-угольных чисел (напр. не более чем четырёх квадратов).

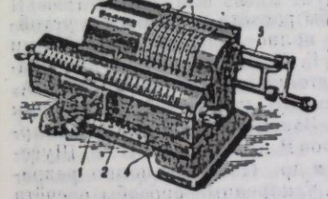
АРИФМЕТИЧЕСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК, или треугольник Паскаля, — треугольная числовая таблица для составления биномиальных коэфициентов (см. *Бином Ньютона*). По боковым сторонам А. т. стоят единицы, внутри А. т. числа образуются сложением двух чисел, стоящих над данным:

```
          1
        1   1
      1   2   1
    1   3   3   1
  1   4   6   4   1
. . . . . . . . . .
```

($n+1$)-я строка А. т. даёт биномиальные коэфициенты для разложения n-ой степени бинома $(a+b)^n$. А. т. приведён в книге Паскаля «Трактат об арифметическом треугольнике», опубликованной после его смерти в 1665.

АРИФМЕТИЧЕСКОЕ СРЕДНЕЕ — величина, получаемая делением суммы нескольких величин на число их (см. *Средние*). Например А. с. чисел 2, 6 и 7 равно $\frac{2+6+7}{3}=5$.

АРИФМОМЕТР — настольная счётная машина для непосредственного выполнения четырёх арифметических действий. В А. однозначное число от 0 до 9 представляется поворотом колеса, называемого счётным, на определённый угол. Каждому разряду многозначного числа соответствует своё счётное колесо, углы поворота к-рого представляют все 10 цифр данного разряда; эти цифры нанесены на окружности колеса *1* (см. рисунок). Система счётных колёс, снабжённая устройством для передачи десятков, т. е. устройством, благодаря которому полный оборот колеса одного разряда влечёт за собой поворот на единичный угол (36°) колеса следующего разряда, называется счётчиком *2*. Счётчик является одним из основных механизмов арифмометра. Кроме него в А. имеется механизм для установки данных чисел *3*, устройство для гашения результата *4* и привод *5*, ручной или электрический. Операция суммирования в арифмометре осуществляется путём последовательного суммирования углов поворота счётных колёс, соответствующих слагаемым числам, вычитание — вычитанием углов поворота счётных колёс. Умножение осуществляется путём поразрядного суммирования, а деление — путём поразрядного вычитания. Принцип счёта, заложенный в А., известен очень давно, однако первые практические модели А. были весьма примитивны. Установка чисел была неудобна и отнимала много времени, неудовлетворительно решалась задача передачи десятков и т. д. С течением времени модели подвергались коренным усовершенствованиям: изменялась конструкция, расширялись эксплуатационные возможности. Оригинальная конструкция А. принадлежит П. Л. Чебышеву, предложившему счётную машину «с непрерывным движением». Существенное улучшение обычной конструкции А. с прерывным изменением суммы цифр было достигнуто благодаря изобретению (1874) русским инженером Однером установочного механизма. Колёса Однера до сих пор применяются в А. отечественных и зарубежных конструкций. Современные А. имеют ряд дальнейших усовершенствований: электрич. привод, клавишная установка данных чисел, устройства для автоматического счёта, для автоматической записи результатов и т. д. В Советском Союзе наиболее широкое распространение получили А. «Феликс» и полуавтоматический А. «КСМ». См. *Вычислительные машины*.

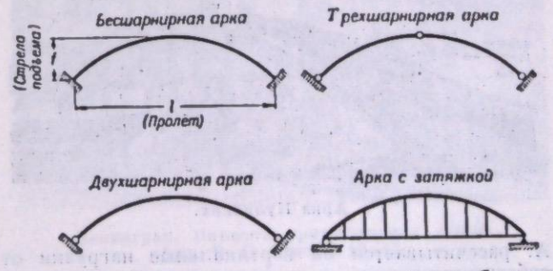


Лит.: Чебышев П. Л., Счетная машина с непрерывным движением, пер. с франц., Полное собр. соч., т. 4, М.—Л., 1948; Бооль В. Г., Арифмометр Чебышева, «Труды Отделения физич. наук Общества любителей естествознания», 1894, т. 7, вып. 1; Научное наследие П. Л. Чебышева, вып. 2, М.—Л., 1945 (стр. 72); Гинодман В. А., Машинизация учета, М., 1940.

АРИЭЛЬ — третий по размерам и ближайший к планете спутник Урана, открытый в 1851 англ. астрономом Ласселем. См. *Спутники планет*.

АРИЯ — музыкальное произведение для голоса с инструментальным сопровождением, входящее составной частью в оперу, ораторию или кантату; иногда самостоятельное музыкальное произведение (концертная А.). В драматургич. развитии оперы А. занимает место, соответствующее монологу в драме, выражая переживания и размышления героя (напр. ария Сусанина в опере «Иван Сусанин» Глинки, ария Ленского в опере «Евгений Онегин» Чайковского). Оперная А. имеет законченную музыкальную форму, благодаря чему может исполняться самостоятельно. А. иногда называется также инструментальная музыкальная пьеса певучего характера.

АРКА (от лат. arcus — дуга) — конструктивный элемент инженерного сооружения, представляющий собой кривой брус плавного очертания. А., в отличие от *балки* (см.), не только действует на опоры вертикальными давлениями, но создаёт, кроме того, и горизонтальные давления. Горизонтальная составляющая опорной реакции А. называется распором. В отличие от *свода* (см.), А. имеет сравнительно небольшую ширину, близкую к толщине А. Под нагрузкой А. работает главным образом на



сжатие и в меньшей степени на изгиб. А. бывают бесшарнирные, двухшарнирные и трёхшарнирные. Бесшарнирная А. соединяется с опорами жёстко; двухшарнирная А. опирается на опоры при помощи

шарниров; трёхшарнирная А. имеет шарниры не только у опор, но и посредине, в вершине А. Шарнирные А. конструктивно сложнее, бесшарнирных и менее жёстки, однако меньше подвержены усилиям, возникающим от изменений температуры и от смещения опор. Если концы А. стянуть между собой стержнем-затяжкой, то А. будет действовать на опоры только вертикальными давлениями, как балка. Такие А. называются А. с затяжкой. Распор А. воспринимается затяжкой, к-рая работает на растяжение.



Части А. имеют характерные наименования: сечения А. у опор называются пятами А.; сечение в вершине называется замком А.; вертикальное расстояние от центра замка до линии, соединяющей центры пят, называется стрелой подъёма А.; расстояние между центрами пят А. называется расчётным пролётом; отношение стрелы подъёма к пролёту называется пологостью А. При малой стреле подъёма А. будет пологой, а при большой стреле подъёма — крутой или подъёмистой А. Если пяты А. расположены на разных уровнях, А. называется ползучей. А. называется полуциркульной, если её внутреннее очертание представляет полуокружность. Чем положе А., тем больше от одной и той же нагрузки будет распор А.; крутые А. дают меньший распор. А. называется сплошной, если её тело сплошное. А. называется арочной *фермой* (см.), если она состоит из отдельных соединённых в узлах стержней.

При расчёте А. прежде всего проводится выбор и обоснование очертания оси А. Оно выбирается таким, чтобы в сечениях А. возникали под нагрузкой по возможности только сжимающие усилия, а изгибающие моменты были бы наименьшими.



Арка Кулибина.

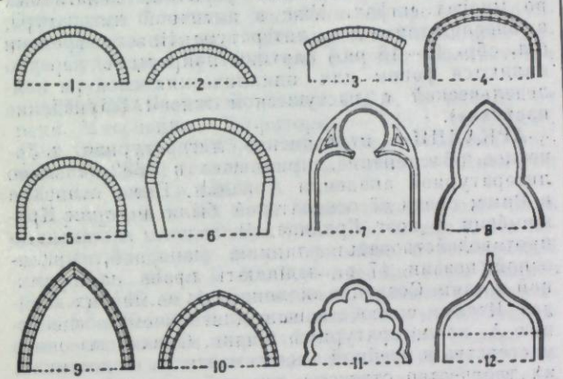
А. рассчитывается на вертикальные нагрузки от собственного веса, веса вышележащих конструкций и т. п. полезную нагрузку, напр. — от железнодорожного поезда, а также на горизонтальные продольные и поперечные нагрузки от ветра, торможения, центробежной силы и сейсмических влияний. При этом обеспечивается прочность и устойчивость А. Бесшарнирные и двухшарнирные А., кроме того, рассчитываются на изменения температуры. Бетонные и железобетонные А. рассчитываются и на влияние усадки бетона. В случае податливости опор, т. е. если возможны их смещения, считаются и с этими влияниями. В особо ответственных случаях при расчёте А. учитывают влияние на работу А. надарочной конструкции, а для бетонных и железобетонных А. также и влияние т. н. ползучести бетона.

Бесшарнирная А. в виде свода из каменной кладки представляет очень древний вид сооружений, насчитывающий не менее 5000 лет. А. из дерева была впервые спроектирована в России механиком И. П. Кулибиным в 1776, т. е. почти за сто лет до создания строительной механики как науки. Кулибин разработал проект А. пролётом 298 *м* для моста через р. Неву в С.-Петербурге и, используя законы механики, первый дал расчёт А. В этом расчёте Кулибин установил законы взаимодействия сил в трёхшарнирной А. и проверил эти расчёты на огромной, длиною в 30 *м*, модели А. нагрузкой весом в 3 500 пудов (это испытание было проведено под наблюдением Петербургской Академии наук). Ценность работ Кулибина заключалась в том, что им была создана совершенно новая конструкция А., используемая и теперь, разработаны методы и приборы для испытания модели и дана теория испытания модели. Разработанная Кулибиным теория расчёта А. как верёвочного многоугольника лишь позднее была использована за границей Кульманом. Значительно ранее иностранных инженеров Кулибин начал работать и над железной А. В 1813 он сконструировал трёхпролётный железный арочный мост, модель которого сохранилась. В 60-х годах 19 в. выдающийся русский инженер и строитель мостов Д. И. Журавский первый предложил для мостов систему А. с затяжкой, способной принимать не только растяжение от распора А., но и работать на изгиб. Журавский проверил свой проект А. длиною в 100 *м* на модели. Позднее эта система была использована за границей.

Современные способы расчёта прочности и устойчивости А. наиболее полно разработаны учёными СССР в трудах акад. Г. П. Передерия по проектированию каменных, бетонных и железобетонных А. и сводов, действительного члена Академии наук Грузинской ССР К. С. Завриева по расчёту бесшарнирных А., профессоров В. И. Руднева, П. В. Щусева, В. В. Григорьева и др. Наиболее полно разработаны в СССР и т. н. ускоренные способы расчёта А., по к-рым даны исчерпывающие таблицы и формулы, отличающиеся от заграничных большей точностью и универсальностью. Расчёты устойчивости А. также получили наибольшие уточнения и упрощения благодаря работам советских учёных.

В СССР построены наибольшие в мире А. с затяжкой из железобетона пролётами 127 *м* (железнодорожный мост у г. Щербакова через р. Волгу), наиболее грузоподъёмные железобетонные бесшарнирные А. (А. четырёхпутного железнодорожного моста через канал им. Москвы у Химок имеет пролёт 116 *м*); строится мост с рекордным пролётом почти в 230 *м* через Днепр для двухпутной железной дороги и автомобильной дороги.

В архитектуре А. называется криволинейное перекрытие пролёта в стене или пространства между двумя опорами — столбами, колоннами, пилонами и пр. Наиболее распространены А. полукруглые, или полуциркульные. В готической архитектуре получили широкое применение стрельчатые А., состоящие из двух дуг, пересекающихся в замке́ под острым углом. А., составленная из трёх или большего числа кривых, пересекающихся под острым углом, носит название многолопастной. Такая А. была распространена в зодчестве древнего Новгорода и Пскова. В русском зодчестве нашли применение также килевидная А. — в форме разреза опрокинутой лодки (напр. в Звенигородском соборе) — и ползучие А., у которых одна пята выше другой (напр. в перекрытии маршей наружных лестниц). А. с повышенным центром построения, носящая название подковообразной (или мавританской), была распространена в зодчестве народов Востока.



Арки: *1* — полукруглая; *2* — круговая пологая (или сжатая); *3* — круговая плоская (лучковая); *4* — трёхцентровая; *5* — полукруглая возвышенная (или приподнятая); *6* — подковообразная; *7, 8* — трёхлопастные; *9* — стрельчатая возвышенная (или ланцетовидная); *10* — стрельчатая сжатая; *11* — стрельчатая зубчатая; *12* — килевидная.

А. встречается уже в архитектуре народов Древнего Востока, где отсутствовало дерево, пригодное для крупных горизонтальных балочных перекрытий. Известны каменные своды Шумерийской культуры, обнаруженные в раскопках близ Багдада, построенные за 3000 лет до н. э. В дальнейшем А. получила широкое применение в монументальной архитектуре античного Рима: в зданиях, в виде триумфальных А., в мостах, акведуках и др. На территории Закавказских советских республик — Грузии, Армении и Азербайджана — сохранились замечательные сооружения этого рода, поражающие своей красотой, смелостью и большой культурой техники выполнения, свидетельствующей о высоком уровне развития строительного дела уже в древнейшие времена. Видоизменяясь в соответствии с системой конструкций сводчатого перекрытия и требованиями стиля, А. остаётся важным элементом зодчества всех времён и народов и подчас формирует целые ансамбли (А. здания Главного штаба в Ленинграде). В зависимости от применённых пропорций пролёта и опор, А. может производить впечатление лёгкой и стройной или массивной и тяжёлой.

Во 2-й половине 19 в. А. получила новое применение и новые формы в архитектуре металлических сооружений. Новые архитектурные возможности открываются в связи с появлением в 20 в. железобетонных А., перекрывающих большие пролёты.

Широкое применение и конструктивное и художественное развитие получила А. в советской архитектуре: интерьеры станций Московского метрополитена (А. на станции «Маяковская» и др.), в зодчестве союзных советских социалистич. республик (Армении, Грузии, Азербайджана и др.), на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1939, в архитектурном оформлении канала имени Москвы, в транспортных и прочих сооружениях. Всё большую роль, наряду с каменной А., приобретает железобетонная арка — циркульная и параболическая, применяемая не только в зданиях (арки главного въезда и Павильона механизации на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1939 и др.), но также в строительстве больших мостов, путепроводов, эстакад и т. п. Железобетонная А. в советской архитектуре демонстрирует органическое сочетание конструктивных и художественных элементов в новых архитектурных формах, характерных перекрытием больших пространств (например однопролётный Москворецкий мост в Москве).



Вестибюль станции «Таганская» Московского метрополитена.

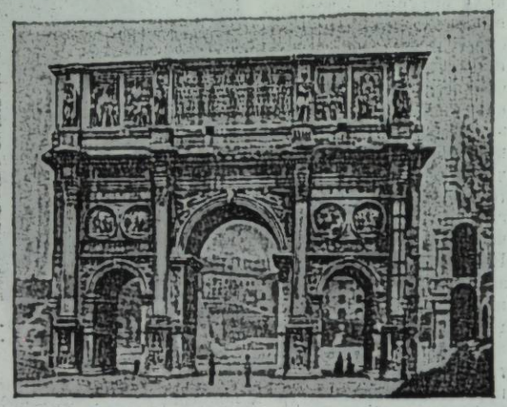
Лит.: Прокофьев И. П., Теория сооружений, ч. 1—2, М., 1947; Прокофьев И. П. и Смирнов А. Ф., Теория сооружений, ч. 3, М., 1948; Дарков А. В. и Кузнецов В. И., Статика сооружений, 3 изд., М., 1948; Беригард В. Р., Руководство к устройству и расчету арочных и сводчатых перекрытий, ч. 1 — Устройство арок и сводов, СПБ, 1901; Лахтин Н. К., Расчет арок и сводов, М., 1911; Михаловский И. Б., Теория классических архитектурных форм, 3 изд., М., 1944; Михайлов А. П., Значение канала Москва — Волга, в сб.: «Архитектура канала Москва — Волга», М., 1939; Жуков А. Ф., Архитектура Всесоюзной сельскохозяйственной выставки 1939 года, М., 1939; Михайлов Б. П., Мосты новой Москвы, М., 1939.

АРКА ТРИУМФАЛЬНАЯ, или ворота триумфальные, — временные или постоянные сооружения в честь какого-либо торжественного события или чествуемого лица (триумф в Древнем Риме — торжественный въезд победителя). Обычно



Ленинград. Нарвские триумфальные ворота. Арх. В. П. Стасов (1833).

А. т.— стоящие отдельно арочные ворота с одним или тремя пролётами, перекрытыми полуцилиндрич. сводами; в трёхпролётной А. т. средний проезд, как главный, делается более широким и высоким. А. т. обычно завершается развитой венчающей частью в виде аттика, антаблемента и скульптуры



Арка Константина в Риме.

(победная колесница и пр.). Древнейшая из дошедших до нас А. т. — арка Сципиона Африканского (Рим, 190 до н. э.). А. т. украшались мраморными статуями, рельефами и меморативными (памятными) надписями. Известны А. т. времён Римской империи (арки Тита, Септимия Севера, Константина в Риме, арка Адриана в Афинах); франц. А. т. 19 в.— арки на площади Звезды (арх. Шальгрен) и на площади Карусель (арх. Персье и Фонтен) в Париже и др. В России А. т. строились с петровского времени: в Москве — в 1696 (в честь взятия Азова), в 1703 (по случаю овладения бассейном Невы и закладки новой столицы), в 1709 (семь А. т. в честь Полтавской победы), в Петербурге — в 1714 (в связи с празднованием морских побед), в 1721 (по случаю Ништадтского мира), в 1732 (три А. т. при коронационных торжествах) и многие другие. Временные А. т. украшались аллегорической живописью и скульптурой, выполнялись в дереве. Некоторые А. т. потом заменялись постоянными каменными. Выдающиеся А. т. были возведены в честь победы русского оружия в Отечественной войне 1812—14 (например Нарвские триумфальные ворота в Ленинграде по проекту архитектора В. П. Стасова, 1833). В типе А. т. решена центральная часть здания Главного штаба в Ленинграде. В 1945 в честь победы Советской Армии над фашистской Германией были сооружены временные А. т. в Ленинграде.

Лит.: Всеобщая история архитектуры, т. 2, кн. 2—Архитектура Древнего Рима, М., изд. Акад. Архитектуры СССР, 1948; Рончевский К. И., Римские триумфальные арки, М., 1916; Арка Тита, М., 1939 (Избранные архитектурные уврани. Серия «Рим», вып. 2); Врата Петра Великого с торжеством оконченной войны благополучным миром между империею Российскою и короной Шведскою, М., 1721; Обстоятельное описание торжественных порядков благополучного вшествия в царствующий град Москву... императрицы Елисаветы Петровны..., СПБ, 1744; Педашенко С. А., Памятники имп. Александру I, а также героям и событиям Отечественной войны 1812 года, М., 1912.

АРКАДА — ряд равных по величине арок, опирающихся на столбы или колонны. Чаще всего А. применяется при устройстве открытых галлерей, идущих вдоль стены здания.

АРКАДИЯ — гористая область в центре Пелопоннеса, ныне частью входит в состав одноимённого нома (мелкой административной единицы Греции). Население А. в древности занималось преимущественно скотоводством. В середине 6 в. до н. э. А., под давлением Спарты, вступила в Пелопоннесский союз (союз городов Пелопоннеса). В истории Греции 4—2 вв. до н. э. важное значение имеют центры А. — гг. Мантинея и Мегалополь, впоследствии вошедший в состав *Ахейского союза* (см.). Во 2 веке до н. э. в А. установилось господство римлян.

А. — родина древнейших греческих культов; она является местом действия событий, излагаемых во многих мифах. Уже в античной литературе, а впоследствии и в литературе Нового времени (гл. обр. 17—18 вв.) картины природы А. нередко являются фоном для идиллических сцен из земледельческой и пастушеской жизни («аркадские пастухи»).

АРКАДИЯ — итальянское литературное творческое объединение, принявшее в 1690 название литературной академии Аркадии. Была основана в Риме; среди её основателей были историк Крешимбени и поэт Гравина. В задачи А. входило противодействовать влиянию манерной, прециозной поэзии 17 в., защищать права пасторальной поэзии. Создание «колоний» А. во многих городах Италии способствовало длительному воздействию А. на литературную жизнь. Однако высокого мастерства и идейной высоты поэты А. не достигли; их творчество отвечало тем же развлекательным целям, что и итальянская аристократич. поэзия 17 в. Позже участниками А. были *Метастазио*, *Маффеи* (см.) и др.

Лит.: Concari T., Il Settecento, Milano, [1898—1900]; Carini J., L'Arcadia dal 1690 al 1890, v. 1, Roma, 1891; Claretta. La regina Cristina di Svezia in Italia (1655—1689), Torino, 1892.

АРКАДЬЕВ, Владимир Константинович (род. 1884) — русский советский физик, известный своими работами в области магнетизма, член-корреспондент Академии наук СССР с 1927, профессор Московского гос. университета. — Научная деятельность А. началась в 1907 под руководством П. Н. Лебедева, в лаборатории к-рого им были проведены работы по изучению электромагнитных явлений в металлах. В 1913 А. опубликовал свою «Теорию электромагнитного поля в ферромагнитных металлах» и другие работы по магнетизму, в к-рых был впервые исследован ряд новых явлений и свойств ферромагнетиков в переменных электромагнитных полях; эти работы составили основу современной *магнетодинамики* (см.). А. развил методы «магнитной спектроскопии». В лаборатории, руководимой А., было выполнено большое количество научных работ, из к-рых наибольшую известность приобрели работы А. А. Глаголевой-Аркадьевой. В видоизменённой форме методы исследования, разработанные А., получили за последние годы широкое распространение в т. н. радиоспектроскопии. Основные результаты работ Аркадьева по электромагнетизму приведены в его книге «Электромагнитные процессы в металлах» (ч. 1—2, 1934—36).



АРКАН — гуцульский народный мужской танец (по преданию — танец богатырей, спустившихся с гор). Музыкальный размер — $^2/_4$. Танцуют А. полукругом или кругом, с горными топориками в руках. Движение меняют по сигналу вожака: «бацько спит» — идут тихо, на полупальцах; «бацько встал» — танцуют широко, шумно, сильно притопывая. Повторяющийся на протяжении всего танца основной шаг чередуется с разнообразными танцовальными шагами.

АРКАНЗАС — правый приток р. Миссисипи в США. Длина 2410 *км*. Площадь бассейна А. 470 тыс. *км*². Берёт начало в Скалистых горах, протекает по Плато Прерий и Центральной равнине. Отличается большими колебаниями уровня. Крупные правые притоки: Симаррон и Канейдиан-Ривер. Судоходен на 1 000 *км*; широко используется для орошения.

АРКАНЗАС — штат на юге США, к западу от реки Миссисипи. Территория — 138,1 тыс. *км*². 1780 тыс. жит. (1945), в том числе ок. 500 тыс. негров. Главный город и адм. центр — Литл-Рок (88 тыс. жит. в 1940).

Природа. На С.-З. штата заходит юж. часть холмистого плато Озарк (300—350 *м* выс.). На западе штата к югу от р. Арканзас, пересекающей штат с З.-С.-З. на В.-Ю.-В.,—древние горы Уошито (850 *м*). К Ю. от гор местность постепенно понижается к В. и Ю. На В. штата тянется в меридиональном направлении широкая (65—80 *км*) сильно заболоченная аллювиальная низменность рр. Миссисипи (образующей вост. границу штата) и Сент-Фрэнсиса. Кроме них и р. Арканзас штат орошают рр. Уайт-Ривер, Ред-Ривер с Уошито и их притоки. Климат А. тёплый и влажный: средняя температура января +4, +5°, июля +26, +27°, осадков за год — ок. 1200 *мм*. В А. много лесов, особенно в горах.

Хозяйство. А. — отсталый аграрный штат (удельный вес городского населения 22,2%). Жизненный уровень основной массы населения крайне низкий, фермерство сильно разорено (в 1935—253 тыс. ферм, в 1945 — лишь 199 тыс.), население уменьшается (в 1940—1 949 тыс. жит., в 1945—1 780 тыс. жит.). 45% фермеров — арендаторы, преимущественно полурабские издольщики. Главная с.-х. культура — хлопок, по сбору к-рого (281 тыс. *т* в 1946) А. занимает второе-третье место в США. Основная продовольственная культура — кукуруза. Поголовье в 1947: крупного рогатого скота 1 201 тыс., свиней 1 037 тыс. Промышленность развита слабо (в 1939—36 тыс. рабочих в обрабатывающей промышленности и 6 тыс. в горной). В А., вблизи Литл-Рока, — главные месторождения бокситов в США; добыча бокситов в 1946 — 1 035 тыс. *т* (95% общей добычи в США). На Ю.-З. Арканзаса добывается нефть (4 млн. *т* в 1946). Пром-сть лесообрабатывающая, пищевая и пр.; нефтеперегонные заводы. Длина ж.-д. сети (1945) — 7 160 *км*, автодорог с покрытием — 33 400 *км*, в том числе усовершенствованных лишь 2800 *км*.

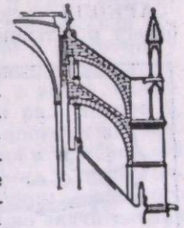
А. в его теперешних границах в качестве штата существует с 1836. Ранее составлял часть территории штата Луизиана, купленной американским правительством у Наполеона I в 1803. А. получил своё название по имени проживавшего на этой территории и истреблённого колонизаторами индейского племени арканзас. Уцелевшие индейские племена были переселены в особые, худшие, районы, т. н. резервации, где они были обречены на медленное вымирание. В период гражданской войны 1861—65 А. входил в Конфедерацию южных рабовладельческих штатов. После окончания гражданской войны негры фактически остались на положении рабов.

В А., как и в других южных штатах, особенно зверски проводится расовая дискриминация и угнетение негров. В штате сохранён избирательный налог. Негры фактически лишены избирательных прав. От участия в выборах устранены и массы «белых» бедняков.

АРКАТУРА — ряд декоративных ложных арок на фасаде здания или на стенах внутренних помещений. А. бывает непрерывной или расчленённой. Обычно А. лишь пластически наложена на поверхность стены («слепая» А.); в отдельных случаях между А. и стеной находится малое (непроходимое) пространство. В русской храмовой архитектуре А. применяется иногда в виде фриза (собор в Переславле-Залесском и др.); в отдельных случаях (во владимиро-суздальском зодчестве) аркатурный фриз усложняется введением колонок, опирающихся на кронштейны (напр. церковь Покрова на Нерли). А. применяется в советской архитектуре, в частности в национальном зодчестве Азербайджана, Армении и Грузии.

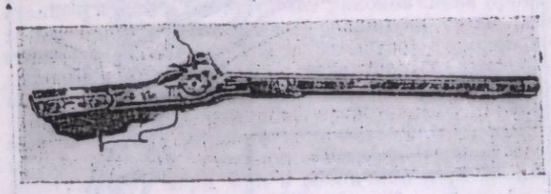
АРКАШОНСКИЙ ЗАЛИВ — отделённый длинной косой мелководный участок Бискайского залива в ю.-з. Франции. На берегу — г. Аркашон, морской курорт.

АРКБУТАН (франц. arc-boutant — подпорная арка) — каменная наружная арка, передающая распор сводов опорным столбам — *контрфорсам* (см.), стоящим вне здания. А. впервые появляются в середине 11 в. в Новгородском Софийском соборе (1045—52), однако в русской архитектуре А. не получили широкого распространения. Во Франции первые А. появились во второй половине 12 в. и вместе с контрфорсами составили конструктивную основу готической архитектуры (собор Парижской богоматери, Амьенский собор и др.). Применение А. позволило значительно сократить размеры внутренних опор, освободить пространство храма, увеличить оконные проёмы, пролёты сводов и высоту главного *нефа* (см.). При наличии в здании пяти нефов применялись двухпролётные А., и при значительной высоте центрального нефа — двухъярусные.



Лит.: Шуази О., История архитектуры, пер. с франц., т. 1, М., 1935.

АРКЕБУЗА — фитильное, с дула заряжаемое ружьё, появившееся в 14 в. и заменённое в 16 в. мушкетом. Стреляло стрелами, потом пулями. На Руси А. называлась *пищалью* (см.).



Аркебуза 16 в.

АРКЕСИЛАЙ (315—241 до н. э.) — древнегреческий философ-идеалист, основатель Средней *Академии* (см.), идеолог аристократии периода

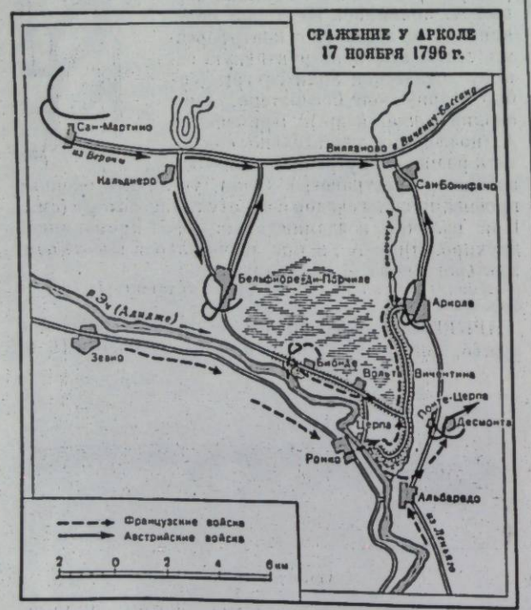
упадка древнегреческого рабовладельческого общества. Исходя из платоновской критики достоверности чувственного познания, он пришёл к *скептицизму* (см.). Основные положения его философии: невозможность познания, воздержание от всякого суждения, невозмутимость духа — *атараксия* (см.) как цель жизни, благоразумие, основывающееся на взвешивании вероятности, как руководство для практич. поведения. На философии А. лежит печать творческого бессилия реакционного рабовладельческого класса.

АРККОСИНУС — *круговая функция* (см.), обратная косинусу.

АРККОТАНГЕНС — *круговая функция* (см.), обратная котангенсу.

АРКОЗЫ, аркозовые песчаники, — песчаники, образовавшиеся в основном за счёт разрушения гранитов, гнейсов и близких к ним по составу пород. А. состоят из зёрен полевого шпата и кварца, нередко с небольшой примесью слюды и других минералов и обломков пород. Часто, но не всегда, они розового или красного цвета (окиси железа), грубозернистые, с плохо окатанными зёрнами. В типичных разновидностях А. цементирующее вещество смешанное, образованное продуктами тонкого перетирания и химического разложения материала зёрен (глинистые минералы, кремнезём и др.). Нередко границы между цементирующим веществом и зёрнами стираются, и по внешнему виду порода иногда напоминает гранит. Такие типичные разновидности характерны и обычны для складчатых областей. На платформах А. очень редки и отличаются от типичных разновидностей аркозовых песчаников мелкозернистостью и мономинеральным цементом (кальцитовым, железистым и т. п.).

АРКОЛЕ — селение в Северной Италии на левом берегу р. Альпоны близ впадения её в Адидже (Эч),



в районе к-рого в 1796 во время первой коалиционной войны 1792—96 против республиканской Франции произошёл бой между франц. войсками Наполеона Бонапарта и австрийскими войсками. Бой у А. завершил Веронское сражение между австрийской и французской армиями. Дважды потерпев неудачу в попытке снять блокаду со стороны франц. войск крепости Мантуя, австрийское командование в ноябре предприняло третье наступление с целью освободить гарнизон Мантуи. Наступление велось двумя корпусами: с севера Давидович (18 000 чел.) и с востока главные силы Альвинци (29 000 чел.). Бонапарт решил не допустить соединения колонн противника и разбить их по частям. Оставив в осадном отряде 4 000 чел. и прикрывшись с севера дивизией Вобуа, он выдвинул свои главные силы (дивизии Массены и Ожеро) против главных сил австрийцев. После неудачной попытки сохранить за собой линию Бассано — Тринент, Бонапарт вынужден был отойти к Вероне, где обе стороны заняли выжидательное положение. Воспользовавшись пассивностью противника, Бонапарт 12 ноября атаковал Кальдиерские позиции австрийцев, но потерпел неудачу. Тогда Бонапарт предпринял обходный манёвр, чтобы, переправившись у Ронко через р. Адидже, выйти во фланг и тыл главных сил противника. 15 ноября французская армия вышла в район Ронко. Частью сил дивизии Массены был занят Бионде, что обеспечило левый фланг со стороны Сан-Мартино. Переправившись через р. Адидже и преодолев по дамбам труднопроходимое болото между Ронко и А., французы пытались переправиться через р. Альпона. В течение 15 и 16 ноября французские войска неоднократно штурмовали мост через реку, но успеха не добились. Не считаясь с большими потерями, Бонапарт приказал 17 ноября в третий раз всеми силами штурмовать А. Фронтальная атака сочеталась с обходом позиций противника по левому берегу р. Альпоны дивизией Ожеро. Переправившись через р. Альпону близ её впадения в Адидже, Ожеро соединился с гарнизоном, выступившим из Леньяго, и после упорного боя овладел селением Десмонта. Дальнейшее продвижение Ожеро в направлении А. решило исход боя. Альвинци, опасаясь за свои коммуникации, отвёл войска за Виченцу. В трёхдневном бою французы потеряли до 4,5 тыс. чел., австрийцы — около 7 тыс. чел. Наполеон, прежде чем выиграть бой у Арколе, потерпел ряд тактических неудач. Стратегическая задача также не была полностью решена. Преследовать отходящего противника французская армия не имела возможности, т. к. она вынуждена была спешить на помощь дивизии Вобуа, терпевшей поражение от войск Давидовича.

АРКОНА — средневековый (10—12 вв.) город балтийских славян на самом северном мысу о-ва Рюген (славянск. — Руя) в Германии (высота мыса 45 *м*); религиозный центр, объединявший ряд славянских племён. Островом управлял верховный жрец бога Святовита. Храм этого бога в А. описал датский средневековый автор Саксон Грамматик. В полном соответствии с его рассказом, раскопки 1921 вскрыли квадрат стен храма (покрытого некогда пурпурной крышей), внутри него — квадрат из 4 столбов святилища (между ними висели ковровые завесы), внутри святилища — каменное основание статуи четырёхголового бога. Рядом вскрыта площадь народных собраний. Городской вал имеет 13 *м* высоты. В 1168 датский король Вальдемар I разрушил город и храм.

АРКОНАДА, Сесар Муньос (род. 1898) — испанский писатель, коммунист. Выступил впервые в литературе в 1929. В течение нескольких лет был одним из редакторов мадридской «Литературной газеты». Своими реалистическими романами «Бедняки против богачей» (1933), «Раздел земли» (1934), в к-рых изображена испанская деревня 30-х гг. 19 в. в период революционного подъёма испанского крестьянства, А. выдвинулся в первые ряды прогрессивных писателей Испании. Во время войны 1936—39 в Испании А. был корреспондентом в Астурии. В эти же годы он написал роман «Река Тахо». С 1939 живёт в СССР. За эти годы им создан ряд крупных произведений: сб. рассказов «Испания непобедима», поэма «Долорес», трагедия «Мануэля Санчес» и др.

На творчество А. оказали большое влияние советские писатели (М. Горький, К. Федин и др.). А. перевёл вместе с Ф. Кельиным на испанский язык «Слово о полку Игореве», ряд стихотворений Пушкина, Лермонтова, Некрасова и др., а также много стихотворений советских поэтов.

Соч. А. в рус. пер.: Бедняки против богачей, М.—Л., 1934; Раздел земли, М., 1937; Река Тахо, кн. 1, М., 1941; Испания непобедима. Сб. рассказов, М., 1943.

АРКОС — сокращённое наименование торгового общества «All Russian Cooperative Society Limited», учреждённого в Лондоне в июне 1920 советской кооперативной делегацией. А. по уставу — частное акционерное общество, созданное для ведения торговых операций между Советским Союзом и Великобританией. Акционерами А. являются главным образом советские государственные организации.

А. способствовал развитию торговых отношений СССР с Англией. В течение продолжительного периода он выполнял функции коммерческой части торговой делегации СССР (торгпредства) в Великобритании и был единственным представителем советских внешнеторговых объединений по сделкам с англ. фирмами. А. имел конторы и отделения в ряде стран. В Лондоне при участии А. было создано несколько самостоятельных обществ с участием советских хозяйственных организаций: общества по торговле хлебом, лесом, нефтью, пушниной, щетиной и другими товарами, пароходная компания, банки.

В мае 1927, в связи с усилением реакционной антисоветской политики британского правительства, англ. полиция по распоряжению министра внутренних дел Джойнсон Хикса совершила провокационный налёт на А. Вслед за этим враждебным актом последовало прекращение англо-советских дипломатич. отношений и расторжение торгового соглашения. После возобновления дипломатич. отношений в 1929 и торгового соглашения в 1930 дальнейшие операции по торговле Советского Союза с Англией стали сосредоточиваться в торговой делегации СССР в Лондоне и участие А. в советско-британском товарообороте очень сильно сократилось.

АРКРАЙТ, Ричард (1732—92) — англ. предприниматель в области текстильной промышленности, бывший цирюльник. Буржуазные историки техники приписывают А. изобретение прядильной машины (1767), сыгравшей в развитии текстильной техники значительную роль. Однако еще в 1760 русский изобретатель Родион *Глинков* (см.) сконструировал прядильную машину для льна, приводимую в действие гидравлическим колесом. А. не был изобретателем, а присваивал в Англии чужие изобретения и с помощью обмана и мошенничества составил крупное состояние. К. Маркс даёт А. следующую характеристику: «это был бесспорно величайший вор чужих изобретений и самый низкий субъект» (Маркс К., Капитал, т. 1, 1949, стр. 429).

АРКСИНУС — *круговая функция* (см.), обратная синусу.

АРКТАНГЕНС — *круговая функция* (см.), обратная тангенсу.

АРКТИКА — северная полярная область земного шара, примыкающая к Северному полюсу. Происхождение названия связано с созвездием Большой Медведицы (греч. Арктос), под к-рым лежит эта область. Границу А. раньше иногда проводили по Сев. полярному кругу, но в последнее время более употребительной границей является извилистая линия изотермы +10°С для самого тёплого месяца — июля; нек-рые географы предлагают в качестве границы изотерму 0°С для средних годовых температур. Эти границы примерно совпадают с северной границей лесной зоны и началом зоны тундр. Местами они проходят севернее Полярного круга, местами — южнее его. Нередко А. в указанных пределах делят на два пояса — А. и субарктику, границу между ними проводят по изотерме +5°С наиболее тёплого месяца.

В пределах А., т. о., оказываются Северный Ледовитый океан, его окраинные моря со всеми островами (Канадский арктический архипелаг, Гренландия, Шпицберген, Земля Франца Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Новосибирские о-ва, о-в Врангеля и др.), северное побережье Европы, Азии и Америки, с значительными районами материка на Таймырском полуострове и на Лабрадоре, а также северные части Атлантического и Тихого океанов. Площадь А. около 25 млн. *км*², из них более 15 млн. *км*² занимает водное пространство, б. ч. покрытое льдами.

Геологическое прошлое. Геологическое происхождение и строение арктической области недостаточно изучено, однако к настоящему времени известны данные, говорящие о весьма древнем формировании ряда районов в эпоху палеозоя и даже докембрия. Вместе с тем ряд районов А. имеет значительно более молодой геологический возраст. Формирование морских впадин и прибрежной суши в современном виде закончилось в четвертичном периоде. В ряде районов Северного Ледовитого океана и сейчас отмечается довольно значительная сейсмичность. На островах и побережье материков имеются следы значительных колебаний уровня моря в четвертичном периоде, достигающих нескольких сот метров. В результате этих колебаний связь Северного Ледовитого океана с Тихим и Атлантическим несколько раз прерывалась, а арктические острова временами соединялись с материками. Большая часть современных окраинных морей образовалась на месте затопленной суши. В настоящее время в большинстве районов снова происходит процесс постепенного поднятия суши (местами в среднем до 1 *м* в столетие), сопровождающийся образованием характерных прибрежных морских террас. Прибрежные тундры, за исключением гористых районов, представляют низменные равнины с большим количеством озёр, ручьёв и заболоченных участков. В эпохи трансгрессий (наступаний) моря они в различной мере заливались водой.

Арктическая область подвергалась в прошлом нескольким оледенениям, распространявшимся далеко на юг и наиболее интенсивным в приатлантическом районе Арктики. Ледниковые щиты нек-рых арктических о-вов являются реликтами (остатками) ледниковых эпох, последняя из которых была

предположительно около 25—15 (по предположениям некоторых исследователей — 13) тысячелетий тому назад.

Ледяной покров суши и вечная мерзлота. Гренландия до сих пор почти вся покрыта ледниками, толщина к-рых местами достигает 2 км. На островах Баренцова и Карского



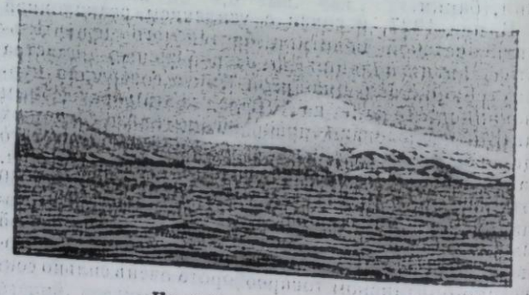
Острова советского сектора Арктики.

морей площадь ледников значительно меньше, а мощность ледяных щитов колеблется от нескольких десятков до нескольких сот метров. Последние, незначительные, ледники имеются на островах Де-Лонга. Восточнее ледники не встречаются, что связано, очевидно, с особенностями циркуляции атмосферы и малой влажностью воздушных масс. Установлено, что в течение последних десятилетий ледники сокращаются, однако во многих местах они и сейчас спускаются к морю и дают начало многочисленным айсбергам. Площадь ледников в А. достигает 2 млн. км², из них в пределах советского сектора А. св. 54 000 км².

Для суши А. характерно наличие вечной мерзлоты (т. е. мёрзлого грунта), а также в ряде районов (напр. в Сибири между Леной и Колымой, на Аляске) значительных по площади и мощности залеганий ископаемого льда. Наблюдения и бурение грунта показали, что вечная мерзлота местами распространяется на глубину нескольких сот метров. В ископаемом льду наблюдались температуры до —12°, в вечной мерзлоте у поверхности до —25° (зимой), но обычные температуры: —5°,—10°. Столь низкие температуры способствуют прекрасному сохранению в мёрзлом грунте различных органич. остатков. Благодаря этому в А. найдено много экземпляров древней флоры и фауны, развивавшейся в данной местности много тысячелетий назад, в частности — полностью сохранившиеся туши мамонтов.

Климат. Главные черты климата А.: малое количество тепла, получаемого от солнца, вследствие низкого стояния солнца над горизонтом. На широте 80° количество тепла от солнечной радиации почти вдвое меньше, чем на широте 50°, и почти втрое меньше, чем на экваторе. В связи с этим, а также в связи с расходованием тепла на таяние льдов и снега летом, средние температуры воздуха в А. ниже, чем в других зонах земного шара, исключая Антарктику. — Во время полярной ночи, продолжительность к-рой возрастает от Полярного круга к полюсу от 1 суток до 179 суток, происходит долгий и непрерывный процесс зимнего выхолаживания воздуха. В результате средняя температура в самые холодные месяцы (январь — март) в районе полюса около —40°, в районе побережья около —30° и абсолютный минимум — до —53°. Летом, во время полярного дня, длительность к-рого на полюсе равна 186 суткам, воздух медленно прогревается. Средняя температура воздуха в самый тёплый месяц (июль—август) в районе полюса близка к 0°, в районе побережья поднимается до +5°, +9° с максимумами в виде редких исключений от +2° в районе полюса до +25°, +30° в районе побережья. — Кратковременность периода с положительными температурами воздуха (достигающего в условиях окраинных морей всего лишь 2—3 месяцев, а в центральной части Северного Ледовитого океана менее 1 месяца) вызывает выпадение осадков в виде снега в течение большей части года, нередко даже в разгар полярного лета. — Резкое превышение количества осадков над испарением обусловливает насыщение воздуха и почвы влагой, хотя в абсолютном выражении количество осадков невелико (200—400 мм в год). — Неспокойное состояние атмосферы, частые вспышки сильных ветров при низких температурах воздуха, метели (пурга), особенно часто бывают на окраинах арктической области, где соприкасаются холодные и тёплые воздушные массы и часто проходят глубокие циклоны. Средняя скорость ветра в А., особенно в районах прохождения циклонов, больше, чем в большинстве других областей земного шара.

Следует отметить, что климат А. смягчается процессами циркуляции атмосферы и отдачей тепла морем воздуху. В течение большей части года над А. располагается область повышенного давления воздуха. Кроме того, зимой развивается мощный антициклон над Сибирью, своей окраинной выходящий в море. Между этими антициклонами через окраинные моря, начиная от сев. части Атлантического океана, с запада на восток вытягивается ложбина пониженного давления, с осью к-рой совпадает линия ветрораздела между высокоширотной и окраинной частями А. Циклоны, несущие



На острове Ян-Майен.

тёплые воздушные массы с Атлантич. океана, проникают в глубь А. и нередко заходят в высокие широты и в район полюса, вызывая значительное повышение температур воздуха. Другая цепь тёплых циклонов, правда меньшая по мощности и значению, идёт со стороны Тихого океана через Берингово м. на Аляску. Летом значительные заносы тепла в А. осуществляются циклонами, идущими с суши (из Якутии) на северо-восток. Советскими метеорологами в нескольких случаях регистрировались в верхних слоях атмосферы заносы в А. субтропических масс воздуха. Отепляющее дей-

ствие на воздушные массы А. оказывают также морские воды, что особенно заметно в европейской части А., к-рая значительно теплее азиатской и американской. Особенно сказывается влияние тёплого северо-атлантич. течения, являющегося продолжением Гольфстрима. Характерно, что абсолютный минимум холода в Северном полушарии отмечен не в А., а за её пределами, на материке (Верхоянск, Оймякон). Общий суровый характер климата А. создаётся не столько зимними морозами, сколько часто повторяющимися пургами и низкими температурами короткого полярного лета.

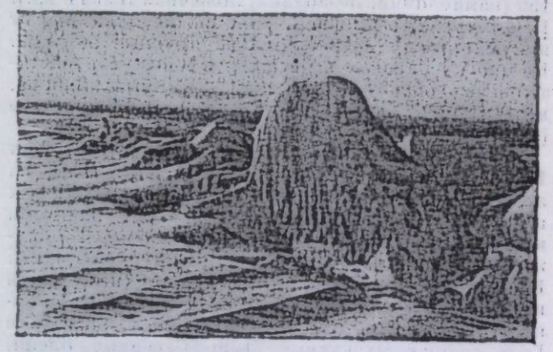
Советскими исследователями отмечено, что, начиная, примерно, с 1920, вследствие усиления атмосферной циркуляции, климат А. потеплел. По сравнению с концом 19 в. температура зимних месяцев повысилась на 5—7°. В результате льды А. стали менее мощными, общая ледовитость морей уменьшилась, сократилась площадь ледников, начала отступать к северу на материке граница мерзлоты и т. п. Насколько устойчиво это явление, — вопрос неясный. Наблюдения показывают, что в течение периода потепления за последние 25 лет (и в частности после 1945) было несколько случаев возврата прежних, более суровых условий. Из летописных и других исторических данных известно, что и в прошлом неоднократно происходили значительные и длительные по времени колебания климата.

О к е а н о г р а ф и я. Площадь Северного Ледовитого океана и его окраинных морей превышает 13 млн. *км*², из них более 35% приходится на мелководную часть с глубинами до 200 *м*. Глубины центральной части Северного Ледовитого океана равны 4 000—5 000 *м*, причём, как можно предполагать, рельеф дна местами весьма неровный.

Бóльшая часть водных масс центральной части Северного Ледовитого океана в течение всего года имеет однообразные отрицательные температуры воды от —1,5°, —1,8° на поверхности до —0,7°, —0,8° в придонных слоях. Нек-рое повышение температуры до +1,5° отмечается в слое примерно от 200 *м* до 800 *м* ниже поверхности за счёт поступающей на север атлантической воды. Летом в прибрежной зоне температура поверхностного слоя воды повышается на несколько градусов, чему способствует приток тёплых речных вод.

Система течений Северного Ледовитого океана изучена весьма приближённо. Можно считать, что в общем, несмотря на ряд отклонений, поверхностные течения направлены через Полярный бассейн от Тихого океана к Атлантическому. В американском секторе они имеют очень слабые скорости, в приатлантическом секторе ускоряются и, наконец, создают мощное устойчивое Восточно-гренландское течение, уходящее вдоль берега Гренландии на юг в Атлантический океан. Эти течения способствуют генеральному дрейфу льдов из Северного Ледовитого океана в сторону Атлантического океана, что и подтверждается дрейфами судов. В окраинных морях система течений значительно сложнее и распадается на ряд самостоятельных ветвей. В морях Карском, Лаптевых и нек-рых районах Восточно-Сибирского большое значение имеют поверхностные течения с юга на север или северо-восток, создаваемые громадным стоком речных вод из великих сибирских рек. Их действие обнаруживается на расстоянии нескольких сот километров от устьев рек.

Л ь д ы. Главная отличительная черта арктических морей — наличие ледяного покрова, к-рый держится не только зимой, но, в большинстве районов, и летом. Общая площадь льдов в А. (не считая ледников на суше) зимой составляет около 11 млн. *км*², летом около 8 млн. *км*². Южная граница льдов в окраинных морях весьма непостоянна и может перемещаться, в зависимости от гидрометеорологических условий (дрейф, таяние, течения),



Льды в море Лаптевых.

на многие сотни километров. Айсберги, откалывающиеся от ледников на островах, передвигаются на огромные расстояния. Нек-рые из них пересекают Полярный бассейн и выносятся в Атлантический океан. Особенно много их в районе Гренландии и Ньюфаундленда, отдельные айсберги доходят на юг до широты 40°.

Зимой в мелководной части морей устанавливается неподвижный лёд — припай, мощность к-рого к концу зимы обычно достигает 2—2,5 *м*, а в районах нагромождений льдин — больше. Весной припай взламывается, отчасти тает на месте, отчасти вовлекается в общий дрейф с плавучим льдом. Характерная черта ледового режима Полярного бассейна — преобладание установившегося, хотя и неравномерного, дрейфа от восточного сектора к западному. В Северном Ледовитом океане встречаются льды различных возрастов: пак — многолетний лёд, старый, т. е. двух и трёхлетний лёд, годовалый и, наконец, молодой лёд. Характерная черта льдов — наличие большого количества торосов, т. е. нагромождений льдин, ледяных гряд, неровностей. Торосы обычно имеют высоту в 3—5 *м*, изредка до 12 *м*. Льдины имеют самые различные размеры — от мелких обломков и «ледяной каши» до огромных полей в несколько десятков *км* в поперечнике.

Вследствие значительной мощности ледяной покров А. представляет большое препятствие для судоходства в арктических водах и делает их доступными для современных судов в сопровождении ледоколов лишь в течение 2—3, местами — 4 летних месяцев. Высокоширотная часть океана заполнена, в основном, многолетними ледяными полями, исключающими возможность плавания современных судов.

Ф л о р а и ф а у н а. Суровые условия жизни привели к тому, что число видов флоры и фауны в А., по сравнению с другими зонами земного шара, значительно меньше; они привели также к появлению нек-рых специфич. видов, свойственных исключительно А. Растительный покров здесь разрежен, преобладают мхи и лишайники, кустарники, ползучие кустарнички, травы; большинство растений — многолетние. Число видов мхов и лишайников до-

стигает нескольких сот. Среди них большое значение имеет лишайник (ягель), служащий кормом для оленей. Существует резкое различие между бедной флорой высокоширотных районов и сравнительно богатой флорой материковых тундр. На Земле Франца Иосифа известно всего лишь 36 видов цветковых, на Новой Земле — 208, а на о-ве Врангеля — около 150 (камнеломки, незабудки, ложечная трава и др.). Некоторые цветы, напр. альпийские маки, имеют яркую окраску и сравнительно крупные размеры. Во многих районах побережья в зоне тундр растительность образует сплошной сомкнутый покров, местами растут грибы (напр. подберёзовики), ягоды (напр. морошка).

Количество видов морских водорослей достигает 150, заросли их местами весьма значительны, на льдах иногда образуется плёнка из диатомовых водорослей. Растительный и животный планктон в морских арктических водах весьма обилен и служит основой существования более крупной фауны. В морях водятся моржи, тюлени, киты (ныне почти истреблённые), нарвалы, белухи, касатки. На больших о-вах Северо-Американского архипелага и в Гренландии — мускусные быки. Северные олени, песцы и мелкие грызуны-лемминги встречаются



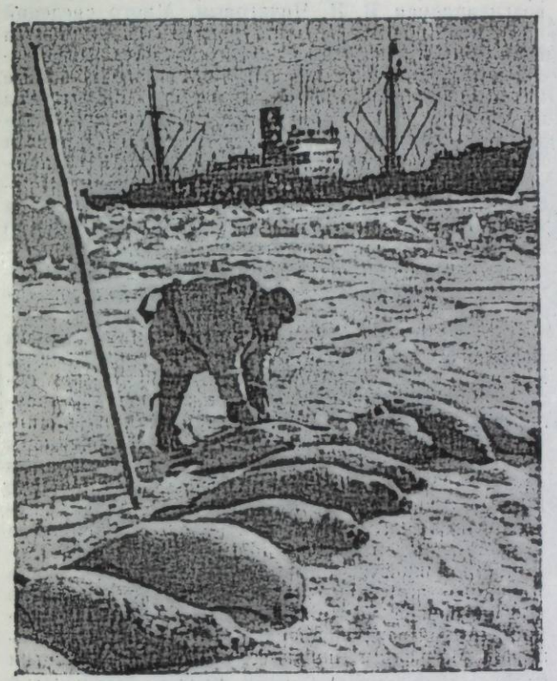
Охотники выходят на промысел.

на материковой суше повсеместно. Почти повсеместно на островах и на льдах далеко от побережья, вплоть до центральной части Полярного бассейна, встречаются белые медведи. Песцы также заходят далеко в область дрейфующих льдов. В устьях крупных рек водятся в большом количестве рыбы — омуль, голец, стерлядь, нельма и др., а в Баренцовом море — треска, сельдь и др., имеющие важное промысловое значение. На побережье и островах летом гнездятся в огромном количестве птицы—гаги, утки, кайры, чистики и др., устраивая местами «птичьи базары». Вообще для арктической фауны характерно богатство числа особей при бедности количества видов. Беспозвоночные изучены далеко недостаточно, но обнаружено много различных видов жуков, бабочек, паукообразных. Сезонная смена авифауны выражена в Арктике резче, чем в других областях земного шара. Зимой представители этой фауны, за исключением лишь некоторых видов, почти полностью исчезают, летом появляются, особенно в окраинных районах А., в большом количестве. Совершенно отсутствуют в А. пресмыкающиеся и амфибии.

Политическое деление и население. После первой мировой войны установилось деление арктической области, в пределах островов и Северного Ледовитого океана до полюса, на 5 секторов — Советский, США, Канадский, Датский, Норвежский. Самый большой сектор — Советский, площадь его около 9 млн. км², из них 6,8 млн. км² приходится на море. Западная граница его проходит по меридиану 32°04′35″ в. д., восточная — по меридиану 168°49′30″ з. д.

В советской части А. расположены северные районы Мурманской, Архангельской и Тюменской областей, Красноярского края, Якутской АССР и Хабаровского края.

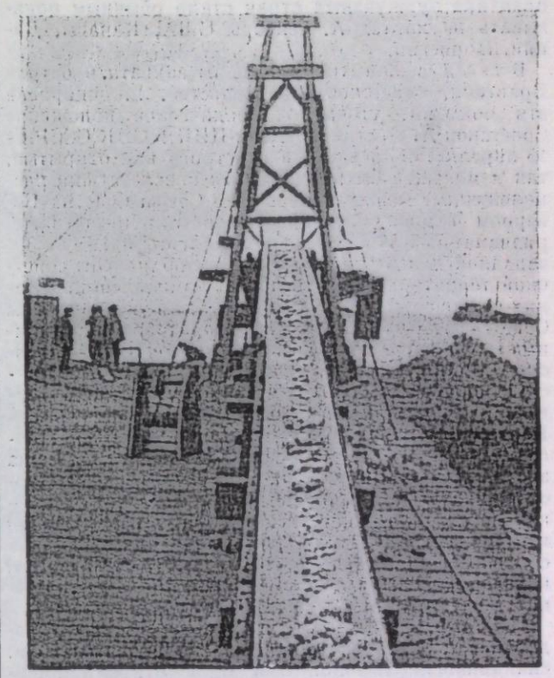
А. заселена очень редко. В Советском секторе А. плотность населения уменьшается в основном с запада на восток. Население состоит гл. обр. из ненцев, долган, эвенков, чукчей, якутов и др., а также русских. Основные занятия населения — оленеводство, охота и рыбная ловля. Значительная часть населения занята также в новых отраслях хозяйства, созданных за годы Советской власти,— в промышленности и на транспорте, а также в культурных учреждениях. Народности советской А. до Великой Октябрьской социалистич. революции были бесправны и находились на очень низкой ступени развития. Бесправные и жестоко эксплуатируемые царскими чиновниками и купцами, они постепенно вымирали. Коренным образом изменилось их положение после победы Великой Октябрьской социалистической революции. В результате последовательного проведения ленинско-сталинской национальной политики, огромной работы по изучению и освоению Крайнего Севера СССР (подробно см. ниже), неустанной заботы партии и правительства и лично И. В. Сталина о малых народах Крайнего С., население А. начало возрождаться. Народы А. получили письменность и культурные учреждения; их хозяйство поднято на неизмеримо более высокую ступень благодаря созданию колхозов и всемерной помощи Советского правительства. Якуты образовали автономную республику, другие народы А. объединены в национальные округа. Благодаря огромной работе, проведённой за годы Советской власти по исследованию и освоению А., здесь создано много крупных городов, портов и промышленных центров (Мурманск, Нарьян-Мар, Воркута, Дудинка, Норильск, Диксон, Тикси, Певек, бухта Провидения и др.) с большим пришлым населением, с полным комплексом культурно-бытовых учреждений. Вблизи городов созданы очаги полярного сельского хозяйства. В работе и жизни новых посёлков и предприятий широкое участие принимают местные северные народности. Огромную роль в освоении А. сыграл *Северный морской путь* (см.), связавший побережье с более развитыми районами Советского Союза и способствующий заселению районов А. и использованию её природных богатств.



Охота на тюленей. Разделка туши.

Всё большее и большее значение приобретает также советская авиация, к-рая, несмотря на часто неблагоприятные лётные условия, установила систематическую связь с районами А.

В зарубежной А. её коренное население — эскимосы — ведёт полунатуральное охотничье хозяйство. Капиталистическая «цивилизация» принесла эскимосам лишь эксплуатацию их торговцами, болезни и вымирание. Из островов, расположенных в европейском секторе зарубежной А., осваивается лишь о-в Шпицберген, на к-ром имеются угольные рудники советской концессии. США в последние годы проявляют усиленный интерес к А. В отличие, однако, от работ СССР, имеющих исключительно мирное научное и хозяйственное значение, североамериканский империализм, учитывая стратегическое значение А. (через неё пролегают кратчайшие воздушные пути из США в страны Восточного полушария), стремится превратить её в плацдарм для своей агрессии. Использовав обстановку, сложившуюся во время второй мировой войны, США создали свои базы на территории Канады и Ньюфаундленда, в Гренландии и Исландии. Несмотря на свои обязательства ликвидировать после войны базы в Канаде, Гренландии и Исландии, США удерживают их в своих руках вопреки протестам прогрессивной общественности заинтересованных стран. По окончании второй мировой войны экспансия США в районе А. была развёрнута в широких масштабах в непосредственной связи с их так называемой «полярной стратегией». Последняя связана со стремлением монополистич. капитала США к мировому господству и с его агрессивными планами по отношению к СССР. Владея подступами и опорными базами в А., США рассчитывают не только занять господствующие позиции



На соляных промыслах Нордвика.

в А., но и подчинить своему контролю важнейшие воздушные и морские пути в северной части Атлантического океана и значительно приблизиться к странам Азии и Европы (от амер. баз на островах канадской А. до сев. побережья Сибири 2—3 тыс. км, от Исландии до Норвегии — 1 200 км и т. д.).

В первые же годы по окончании войны США направили в А. св. 20 различных экспедиций («Маск окс», «Мидуэй» и др.) в самые северные широты Северного Ледовитого океана, в район Гренландии, на Аляску, в Берингово море, преследуя цели военно-технической разведки. Наряду с проверкой в условиях А. службы различных видов вооружения, снаряжения и транспортных средств, экспедиции разведывали пункты, стратегически наиболее удобные для устройства новых американских военных опорных баз. Север Канады, Аляска, Алеутские о-ва стали объектом особо усиленного внимания американского военного ведомства, превратившего их в свою основную базу по применению и проверке воинской «полярной тактики», путём организации морских и сухопутных манёвров, тренировки специальных воинских частей и т. п.

Правовое положение. В 19 и 20 вв. в бурж. науке международного права выдвинулись три основные точки зрения для определения правового статуса арктич. областей: 1) А.— ничьё пространство в общем пользовании; 2) А.— международный кондоминиум (совместное владение); 3) А. — «система секторов» (подробнее см. *Антарктика*). В 1924 в Канаде и США имел место ряд выступлений официозного характера (напр. в канадском

сенате) в пользу создания «полярных секторов» от северных берегов Канады и Аляски до полюса. Все земли в этих секторах предлагалось считать под суверенитетом Канады. Без каких-либо специальных юридических актов в картографической практике буржуазных стран стало обычным показывать на картах А. секторы США, Канады, Дании, Норвегии.

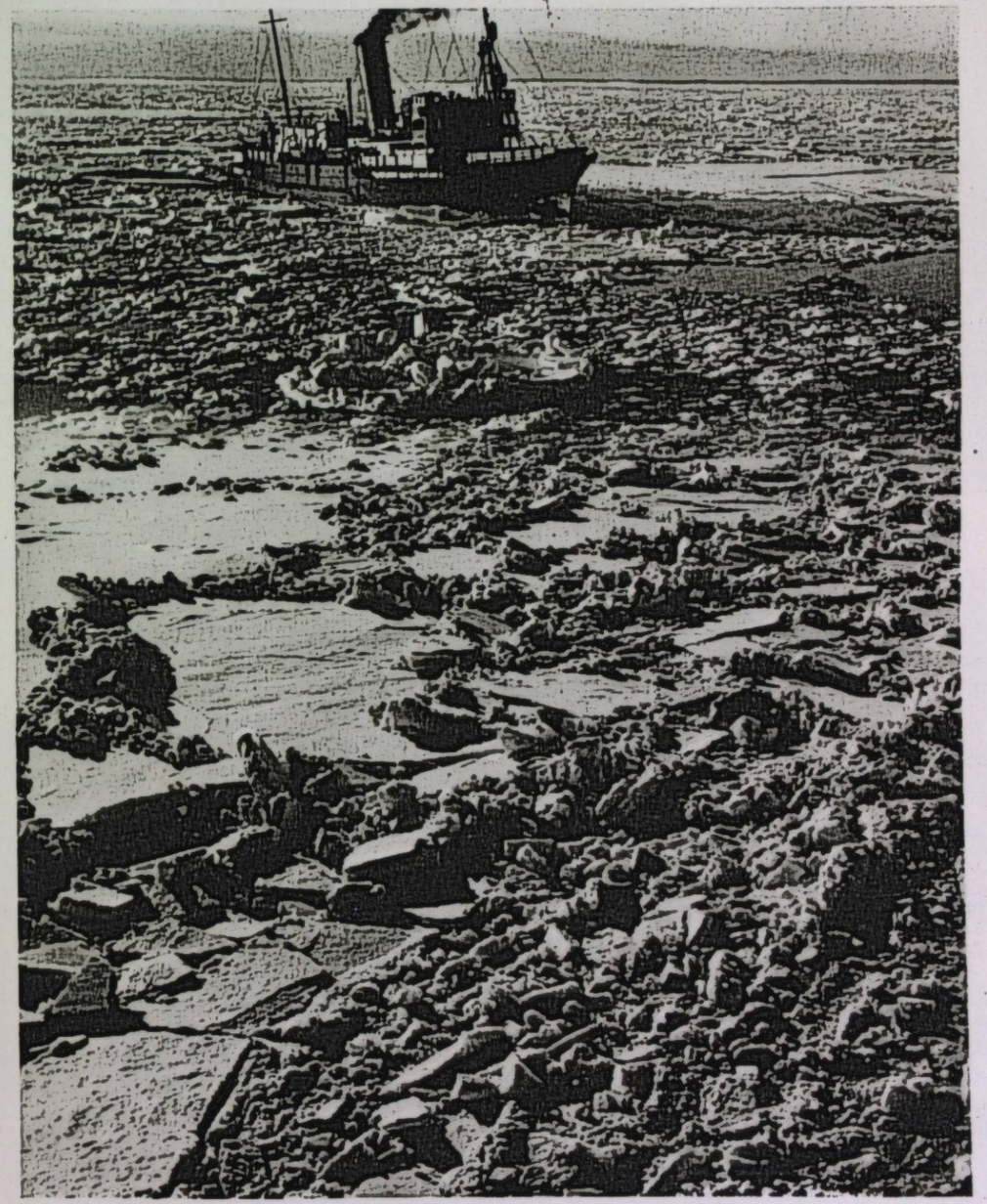
В связи с попытками Канады захватить остров Врангеля, советское правительство, ликвидировав эти попытки, уточнило юридическое положение Советской А. Постановлением ЦИК и СНК СССР от 15 апреля 1926 все земли и острова как открытые, так и могущие быть открытыми впоследствии, расположенные между побережьем Союза ССР на Северном Ледовитом океане, Северным полюсом и меридианами 32°4′35″ восточной долготы и 168°49′30″ западной долготы (от Гринвича), объявлены советской территорией. Исключение установлено для таких островов, к-рые 15 апр. 1926 были уже признаны Советским Союзом в качестве территории иностранных государств (т. е для вост. островов Шпицбергенского архипелага, лежащих между 32 и 35 градусами восточной долготы и принадлежащих Норвегии). Белое м. южнее линии Канин Нос — Святой Нос в 1921 объявлено внутренними водами Советского Союза. — В советской науке установилась точка зрения на сибирские моря заливного типа — Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское,— как на исторические русские моря; в пользу этого взгляда говорят как огромная работа русских и советских мореходов по освоению и оборудованию навигации в этих морях, так и исторические прецеденты (указ 1619 о Карском море).

История исследований А. Исследование А. началось сравнительно давно: в 10 в. скандинавскими викингами была открыта Гренландия; в 12 в., а возможно и раньше, новгородцы ходили на побережье Карского и Баренцова морей, занимались охотничьим промыслом. В 15 в. уже существовали русские промысловые поселения на Шпицбергене. В 16 и начале 17 вв. в А. начал развиваться китобойный промысел. Тогда же были предприняты первые попытки найти Северный морской путь в Китай и Индию или вдоль северных окраин России, или вдоль Сев. Америки.

В начале 16 в. русские уже считали идею Северного морского пути осуществимой, что видно, например, из высказываний русских послов Г. Истомы и Д. Герасимова, ставших известными и опубликованных в книге историка Павла Иовия (Джовио) «Письмо Альберта Кампензе к папе Клименту VII о делах Московии» (1525). О путешествиях Истомы и Герасимова рассказывается также в Никоновской и Воскресенской летописях под 1518 и у Герберштейна в «Путешествии в Московию» (1549). В период походов Ермака в Сибирь Строгановы планировали плавание из Оби на восток. В 17 в. русские промышленники и казаки совершили ряд выдающихся плаваний вдоль побережья Сибири, обогнули мыс Челюскина, открыли пролив между Азией и Америкой и ознакомились со всей трассой от Архангельска до р. Анадыря (см. *Ребров*, *Стадухин*, *Дежнев* и др.). Западноевропейские мореплаватели (Кабот, Дейвис, Баренц, Гудзон) в 16 в. предпринимали ряд попыток пройти через арктические моря в Тихий океан, но дальше Новой Земли (на востоке) и восточной части Канадского арктического архипелага (на западе) проникнуть не могли.

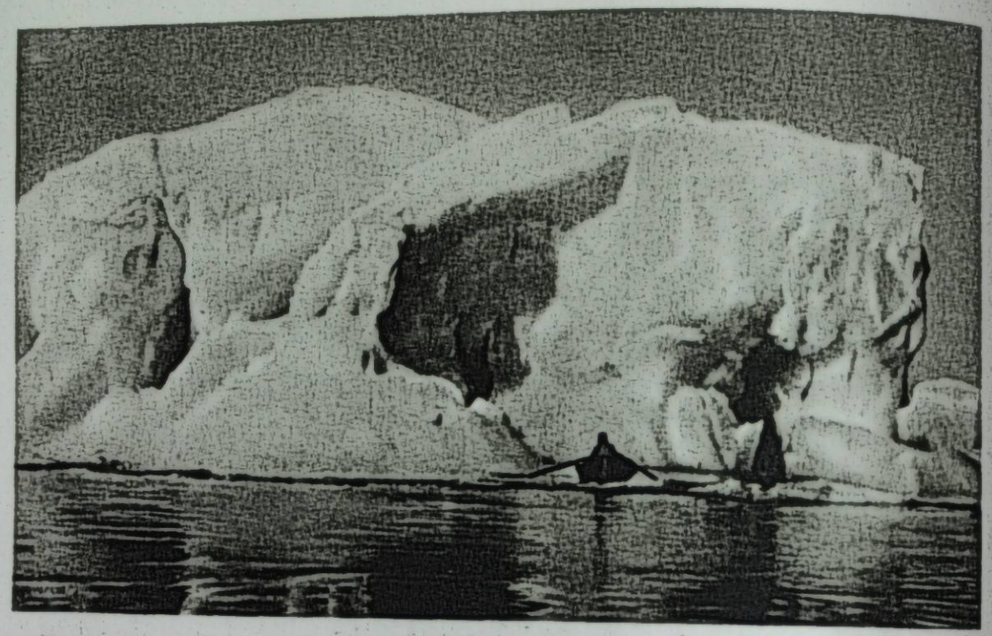
В 18 в. русские исследователи провели ряд крупных экспедиций в А. и положили на карту почти всё северное побережье Азии (экспедиции Беринга, в том числе *Великая Северная экспедиция*, см.). Инициатором ряда исследований в А. был М. В. *Ломоносов* (см.). По его предложению была снаряжена русским правительством полярная экспедиция, возглавляемая В. Я. Чичаговым. Много сведений по А. дали походы Н. Шалаурова, И. И. Биллингса и др. В 19 и начале 20 вв. были осуществлены в основном русскими исследователями многочисленные научные экспедиции, во время к-рых были открыты новые острова и проливы, составлены заново карты, изучалась природа А., совершены выдающиеся плавания судов по арктическим трассам. Северо-восточный проход был пройден до Великой Октябрьской социалистич. революции в 1878—79 с запада на восток (шведом Норденшельдом на судне «Вега») и в 1914—15 с востока на запад (русской экспедицией Б. Вилькицкого на судах «Таймыр» и «Вайгач»). Оба раза суда зимовали в пути, что в известной мере обесценивало их достижения.

Новую эпоху в изучении и освоении А. открыла Великая Октябрьская социалистич. революция. Впервые на арктические исследования было обращено серьёзное внимание, как на проблему государственной важности, они стали вестись планомерно и настойчиво. Уже в 1920 были возобновлены прерванные войной Карские морские экспедиции из Баренцова моря к устьям Оби и Енисея. В марте 1921 декретом Совета Народных Комиссаров, подписанным В. И. Лениным, в целях всестороннего и планомерного обследования А. был основан Плавучий морской научный институт. В 1923 судно Морского научного института «Персей» вышло в своё первое полярное плавание. С 1924 стала применяться воздушная разведка льдов, к-рая указывала кораблям наиболее проходимые участки пути. Одновременно с этим начали проводиться широкие экономические мероприятия на Крайнем Севере, особенно усилившиеся со времени первой сталинской пятилетки. На Баренцовом море начал создаваться мощный рыбопромысловый флот, к-рого ранее не существовало. Рудники на Шпицбергене, арендованные советским правительством у Норвегии, стали снабжать топливом промышленность, начавшую развиваться в Советской А. В деле освоения А. были применены самые современные средства техники. Караваны судов стали проводиться ледоколами. Для обслуживания ледовой разведки стали применяться, как указывалось выше, самолёты. И. В. Сталин поставил как важную государственную задачу освоение кратчайшего пути из Атлантического океана в Тихий океан по арктическим морям. Первый сквозной рейс по Северному пути в одну навигацию был совершён по заданию партии и правительства на ледоколе «Сибиряков» в 1932. Этим было положено начало широкому освоению Северного морского пути. В этом же году по инициативе И. В. Сталина было организовано Главное Управление Северного морского пути, на к-рое была возложена ответственная задача по изучению и полному освоению северных морей и их побережий. Уже в следующем году после похода «Сибирякова» было проведено первое опытное плавание по Северному Ледовитому пути ледокольного парохода «Челюскин». В октябре 1933 «Челюскин» достиг уже Берингова пролива, но скованный затем льдами стал дрейфовать вместе со льдом на север. В феврале 1934 после сильнейшего сжатия льдов в Чукотском м. состав экспедиции вынужден был покинуть судно, к-рое было раздавлено льдами. Однако гибель «Челюскина» не остано-

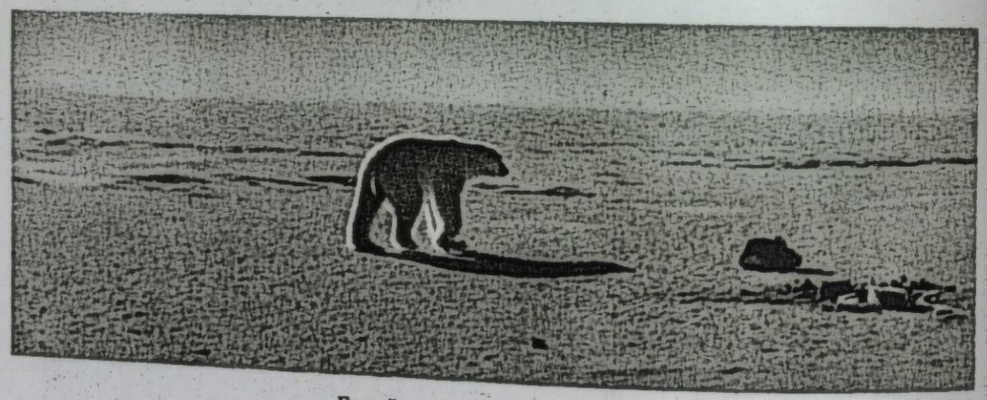


Суда среди мелкобитого льда.

К ст. Арктика.



Айсберг в бухте «Тихой».



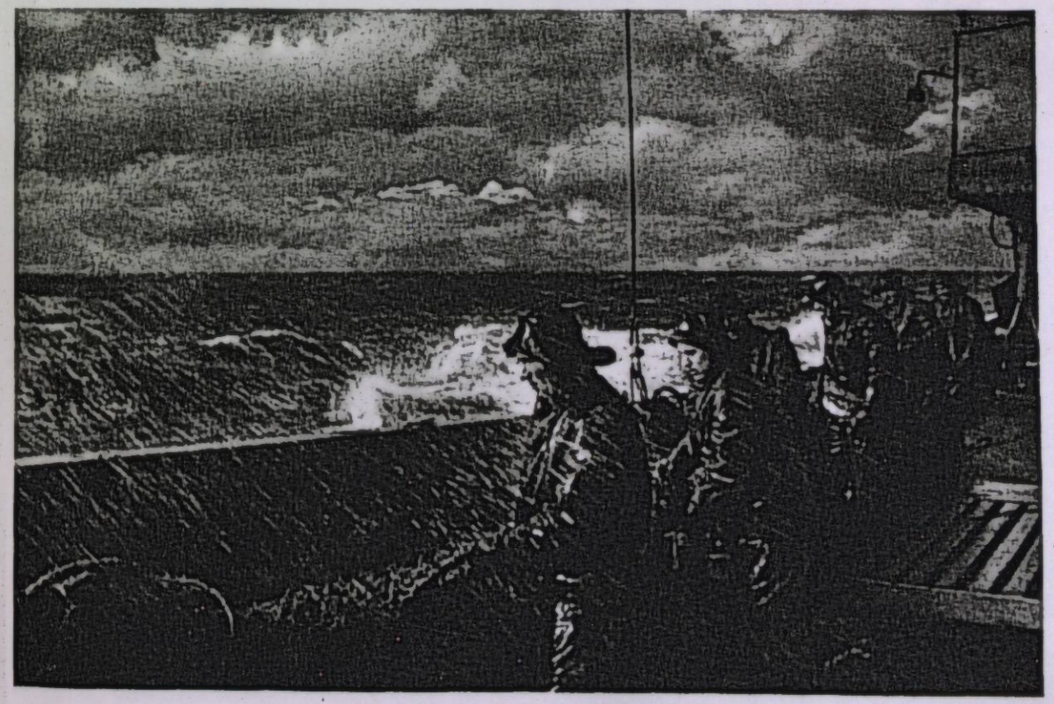
Белый медведь на льдине.



Собаки на льду.

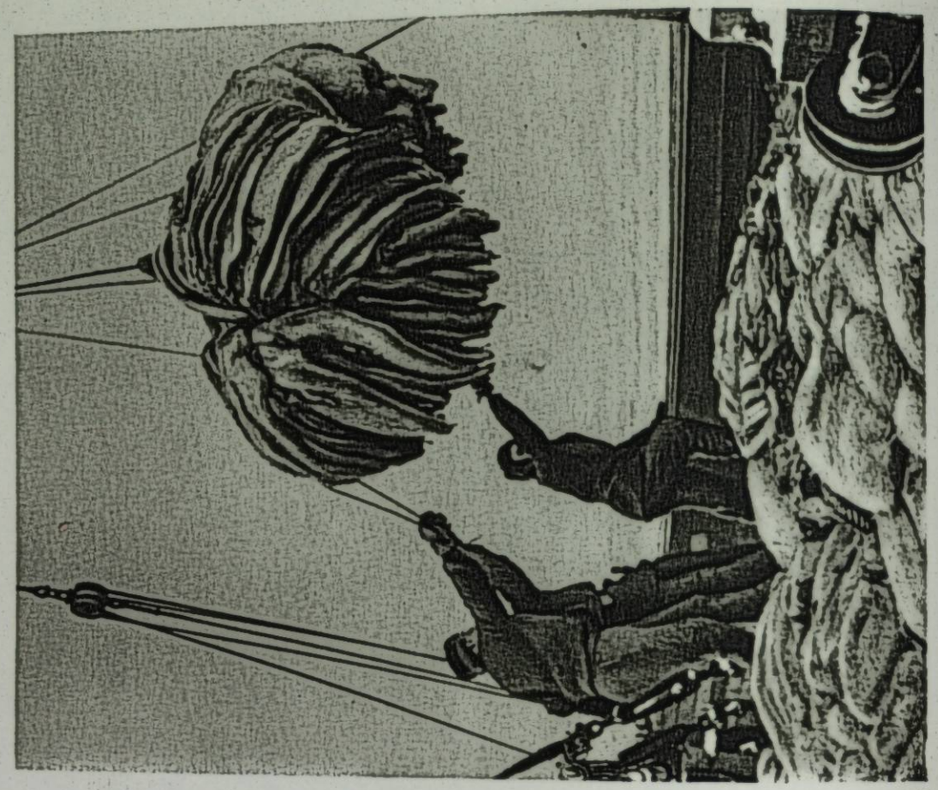


Ледокольный пароход «Георгий Седов» в Гренландском море.

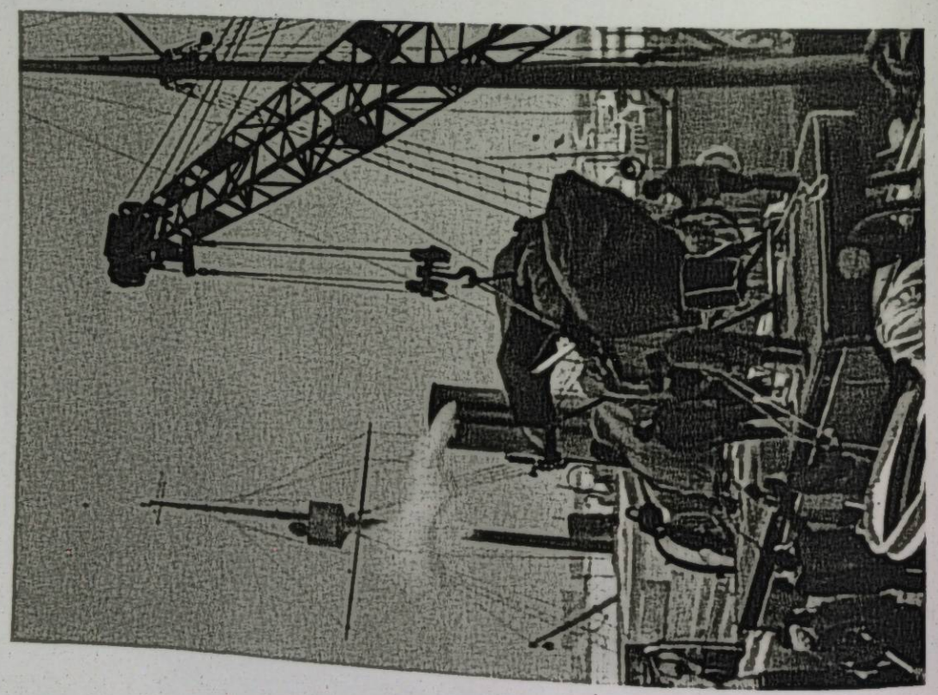


На траулере в Баренцовом море.

К ст. Арктика.



Погрузка тюленьих шкур на пароход. К ст. Арктика.



Погрузка самолёта на ледокольный пароход «Таймыр» перед отходом в Гренландское море к дрейфующей станции «Северный полюс».

вила темпы освоения А. С 1934 не было года, чтобы советские пароходы с грузами не приходили в устья сибирских рек, а многие из них совершали сквозные рейсы из Атлантического океана в Тихий или обратно. 1936 знаменуется широко известным «сталинским маршрутом» — беспосадочным перелётом Чкалова, Белякова и Байдукова из Москвы к о-ву Виктория (самому западному о-ву Советской А.), а отсюда через Таймырский п-ов в Якутию, на Камчатку и на о-в Удд (у Николаевска-на-Амуре).

По северо-западному проходу вдоль северных берегов Америки прошли сквозным рейсом только 2 судна: в 1903—06 Р. Амундсен на судне «Йоа» с тремя зимовками и в 1944 Ларсен в одну навигацию. Оба плавания были совершены на небольших мелкосидящих судах и поэтому практического значения не имели. В исследовании А. большую роль сыграл дрейф судна «Фрам» Нансена в 1893—96.

Задачей многих зарубежных экспедиций было достижение Северного полюса с исключительно рекордсменскими целями. Лишь немногие из них добились успеха; ряд учёных и экспедиций погибли во льдах. Полюс был впервые достигнут лишь в 1909 (Р. Пири). В последующие годы, благодаря применению новых технических средств, особенно авиации, полюс и другие удалённые точки А. неоднократно посещались экспедициями.

В СССР, после того как Северный морской путь был освоен и побережье советской части А. включилось в общую экономическую жизнь страны, возник вопрос о необходимости изучения центральной части А., без чего невозможно было решать большинство научных и практических проблем, связанных с А. Возникла мысль об организации научно-исследовательской станции на дрейфующих льдах в центральной части А. Создание такой базы было подготовлено всей предыдущей работой советских полярников. До 1937 включительно центр А. — Северный полюс — был посещён только четыре раза, и то лишь один человек находился на нём в продолжение 30 часов. На штурм Северного полюса советские исследователи, лётчики и моряки выступили во всеоружии знания и огромного опыта предшествующих лет и плодотворной совместной работы. В мае 1937 на нескольких самолётах под руководством О. Ю. Шмидта была доставлена на лёд в район полюса дрейфующая экспедиция СССР «*Северный полюс*» (см.). Группа из четырёх научных работников во главе с И. Д. Папаниным провела на льду, дрейфуя к югу, 9 месяцев и собрала исключительно ценные материалы о природе центральной части Северного Ледовитого океана.

Еще не успела дрейфующая станция «Северный полюс» выйти за пределы центрального полярного бассейна, как в восточных окраинах его на ледокольном пароходе «*Седов*» (см.) появилась новая дрейфующая советская экспедиция. «Седов» провёл в дрейфе 812 дней, пройдя за это время 3 500 *км*. За время дрейфа седовцы собрали богатейший научный материал.

Русские исследователи и учёные Ф. П. Врангель, С. О. Макаров, А. И. Воейков, Д. И. Менделеев, В. А. Русанов, Г. Я. Седов, Э. Толль и др. создали капитальные научные труды об Арктике. Особенно много в области изучения А. сделал Советский Союз, к-рому принадлежит ведущая роль в изучении А. Советским правительством организованы сотни экспедиций (морских, воздушных, сухопутных) в А., построена широкая сеть полярных станций и обсерваторий, организованы регулярные плавания судов по Северному морскому пути и полёты самолётов по воздушным арктическим трассам (напр. полёты В. П. Чкалова и М. М. Громова в 1937 из СССР через полюс в США), приобщено к общей жизни страны коренное население А. и ведётся планомерное использование естественных ресурсов Севера (морские промыслы, разработка полезных ископаемых и т. д.).

Лит.: Берг Л. С., Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР, ч. 1, 2 изд., Л., 1938; Виле В. Ю., Моря Советской Арктики, [3 изд.], М.—Л., 1948; его же, На «Сибирякове» и «Литке» через ледовитые моря. Два истор. плавания 1932 и 1934 гг., М.—Л., 1946; Григорьев А. А., Опыт характеристики основных типов физико-географической среды. ч. 3, в кн.: Проблемы физической географии, [вып. 7], М.—Л., 1939 (Акад. наук СССР. Ин-т географии); Зубов Н. Н., В центре Арктики. Очерки по истории исследования и физической географии центральной Арктики, М.—Л., 1948; его же, Русские в Арктике, М., 1948; Бадигин К. С., На корабле «Георгий Седов» через Ледовитый океан. Записки капитана, М.—Л., 1941; Макаров С., «Ермак» во льдах, ч. 1—2, СПБ. 1901; Кренкель Э. Т., Четыре товарища. Дневник, [2 изд.], М.—Л., 1940; Амундсен Р., Плавание на судне «Йоа» 1903—07, Собр. соч., пер. с норвеж., т. 1, Л., 1939; Де-Лонг Дж., Плавание «Жаннеты», сокр. пер. с англ., Л., 1936; Норденшельд А. Э., Плавание на «Вега», пер. со швед., т. 1—2, Л., 1936; Пири Р., Северный полюс, [пер. с англ., 2 изд.], М., 1948.

АРКТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ, зоогеографическая, — одна из морских зоогеографических областей. Границей между А. о. и *Бореальной областью* (см.) со стороны Атлантического ок. принимают линию, идущую от Лабрадора до юж. оконечности Гренландии и дальше к зап. Мурману. Со стороны Тихого ок. граница проходит в районе Берингова пролива. А. о. подразделяют на две подобласти — нижнеарктическую и верхнеарктическую. Последняя характеризуется наличием в течение большей части года ледового покрова и температуры ниже 0°.

Фауна А. о. состоит примерно из 3 тыс. видов, в число к-рых входит ок. 150 видов рыб и 17 видов морских млекопитающих. Из рыб наиболее характерны для А. о. лососёвые, корюшковые, сиговые, нек-рые представители сем. тресковых и камбаловых и много видов мелких донных рыбок сем. липарид, агонид, коттид и ликодид. Также типичны для А. о. нек-рые представители китов и ластоногих. Из ластоногих для нижнеарктической подобласти особенно характерен объект большого промысла — гренландский тюлень с его стадами: ньюфаундлендским, янмайеновским и беломорским. Для верхнеарктической подобласти из ластоногих характерен также морж, а из наземных хищных — белый медведь.

Из беспозвоночных для А. о. обычны донные фораминиферы (св. 200 видов), губки (ок. 150 видов), гидроидные полипы и медузы (св. 100 видов), полихеты (ок. 300 видов), мшанки (ок. 300 видов), моллюски (ок. 300 видов), иглокожие (ок. 80 видов), из низших ракообразных — веслоногие (ок. 100 видов), из высших — изоподы и амфиподы (не менее 500 видов).

Баренцово море и район Берингова пролива исключительно благоприятны для массового развития жизни. Фауна Баренцова моря — обильная кормовая база для рыб северо-вост. Атлантики, приходящих сюда летом в громадных массах и служащих объектом большого тралового промысла. Это в первую очередь треска, пикша, морской окунь, сельдь и сайда. Восточнее Новой Земли этих рыб уже нет, там базой промысла являются лососёвые, сиговые, корюшковые, навага и сайка из тресковых, полярная камбала из камбаловых. Качественное и количественное богатство фауны с продвижением в глубь Арктики падает в несколько раз.

Высокоарктические морские водоёмы характеризуются в своих мелководных и наиболее опреснённых частях обильным развитием особой солоноватоводной фауны, состоящей в главной массе из ракообразных и рыб (лососёвые, корюшковые и сиговые). Солоноватоводная фауна — есть наследие ледниковой эпохи.

Характерно для А. о. отсутствие или очень слабое развитие ряда групп, особенно широко распространённых в более тёплых морях. Из одноклеточных это — радиолярии и пелагические фораминиферы, из многоклеточных — коралловые полипы, сифонофоры, крабы, головоногие моллюски, морские лилии и др.

Научное освоение арктич. фауны начато русской экспедицией академика Бэра на Новую Землю в 1837. Громадный размах изучение арктич. фауны получило в советское время в многочисленных советских экспедициях, начиная с 1921.

Лит.: Зенкевич Л. А., Фауна и биологическая продуктивность моря, т. 2, М., 1947.

АРКТИЧЕСКАЯ ПОДОБЛАСТЬ — флористическая подобласть, входящая в Голарктическую флористическую область. Территория А. п. занята тундрами и полярными пустынями крайнего Севера; на юге А. п. ограничена полярными пределами лесов. Флора А. п. представлена гл. обр. мхами и лишайниками. Флора семенных растений бедна. Леса совершенно отсутствуют, кустарников и трав известно ок. 500 видов.

Арктическая флора состоит из следующих основных групп: 1) арктические виды, эндемичные для А. п. (свойственные только этой подобласти), и древнейшие, т. н. эоарктические (древнеарктические) доледниковые и раннеледниковые (напр. Dupontia, нек-рые крупки, Astragalus aboriginorum, кассиопа, диапензия и др.); 2) аркто-альпийские виды, встречающиеся в А. п. и в высокогорной флоре Альп, Алтая, Саян и др. (дриады, нек-рые виды камнеломок, горечавок и др.); 3) гипоарктические виды, распространённые в лесотундре и смежных областях лесной зоны (карликовая берёза, морошка, багульник, водяника); 4) бореальные виды, свойственные лесной зоне и заходящие на север в пределы А. п. (многие лесные мхи, черника, брусника и др.); 5) арктостепные виды, родственные обитателям холодных степей, проникшие в А. п. в геологическом прошлом (например Oxytropis, Lychnis sibirica, Cerastium maximum); 6) приморские галофиты, виды растений, характерные для засолённых морских побережий (например Helianthus peploides, Puccinella phryganodes, Carex subspathacea и др.).

Флоре А. п. присущи три главные особенности: кругополярное распространение видов (напр. Oxyria digyna, Saxifraga caespitosa, S. cernua и др.), уменьшение количества видов с Ю. на С. (Большеземельская тундра — 342 вида, Новая Земля — 200, Земля Франца-Иосифа — 37) и распределение видов в восточном и западном направлениях от Таймыра и арктич. островов Якутии (большинство злаков, бобовые, полыни и др. распространены к востоку от Таймыра, другие виды тяготеют к приатлантической Арктике: большинство видов осок, нек-рые крупки, Silene acaulis, Arenaria ciliata и др.). К востоку и западу от этих центров наблюдается постепенное уменьшение численности видов. Многочисленные подковообразные и почти замкнутые кругополярные ареалы (районы распространения) объясняются прогрессирующим заселением Арктики растительностью.

Флора А. п. сложилась в четвертичном периоде. В третичном периоде на месте А. п. были распространены вечнозелёные леса (см. *Арктотретичная флора*). Высокоарктические виды, давшие начало современной флоре А. п., сохранялись на горах западных полярных стран и на равнинах восточной древней арктической суши, простиравшейся от Таймырского п-ова до Канадского архипелага, севернее Берингова моря. Четвертичное оледенение уничтожило субтропическую третичную флору, вытеснив более выносливые горно-тундровые элементы к югу. При оледенении среднеевропейских гор альпийская флора сместилась на равнины и перемешалась с пришедшими с севера горно-тундровыми видами. При отступании ледников смешанная арктo-альпийская флора вернулась в свои горные местообитания (примесь к альпийской флоре чисто арктических видов: жёсткая осока, ледниковая ива и другие; Carex rigida, Salix reticulata, S. herbacea), а на севере сформировалась отделённая пришедшими позже лесами тундровая зона. Послеледниковые западные тундры сомкнулись в Азии и на севере Канады с древнеарктическими флорами, пережившими четвертичный период на территориях, не подвергавшихся оледенению. Кругополярная А. п. сложилась, таким образом, из неоднородных по происхождению, возрасту и составу флор. Древнейшими из них являются две древнеарктические флоры, расположенные: 1-я — на Таймыре, на островах и берегах моря Лаптевых и 2-я — по Канадскому архипелагу до С.-З. Гренландии — в областях, не подвергавшихся оледенению. Современные ареалы древнеарктических видов разорваны в области Берингова моря. Это объясняется тем, что в кайнозое там находилась суша — Берингия, с растительностью из бореальных элементов восточносибирской и охотской флор (напр. сиверсия, дицентра, чозения — Siversia pentapetala, Dicentra perigrina, Chosenia macrolepis и др.), качественно отличных от флоры древней Арктики. Нынешняя флора Чукотки и Аляски содержит много видов, не идущих к западу, но свойственных арктической Америке с значительной примесью лесных элементов древней Берингии. В арктической Америке влияние восточноазиатских флор постепенно затухает.

Постепенное выпадение азиатских древнеарктических видов наблюдается и к западу от Таймырского п-ова. Уже флора о-ва Диксон (116 видов) количественно беднее Таймыра (194 вида). В Зап. Сибири, на Новой Земле и на Вайгаче обеднение древнеарктическими видами усиливается, но эта убыль компенсируется появлением западных арктоатлантических видов (Cerastium alpinum, Silene acaulis и др.). Для новоземельского сектора Арктики характерно уменьшение к северу числа видов, обитающих на Таймыре в более высоких широтах, и увеличение числа бореальных видов.

Флора А. п. содержит ряд видов, ценных в хозяйственном отношении. Разнообразные тундровые мхи используются как термоизоляционный материал и как подстилка; кустарники служат для местного населения основным топливом, многие травянистые виды растений имеют важное пищевое значение (различные ягодники — голубика, водяника, черника, морошка, малина и др.); лекарственные (антицинготные) виды (ложечная трава); злаки, осоки и разнотравие имеют кормовое значение. Важным пастбищным растением тундр является также ягель — виды полярных лишайников, гл. обр. из родов Cladonia и Cetraria, составляющие основную массу кормов северного оленя на пастбищах.

Русскими и советскими исследователями (П. Н. Крылов, И. А. Буш, В. Л. Комаров, В. Н. Сукачёв, Б. Н. Городков, А. И. Толмачёв, И. А. Перфильев, Б. А. Тихомиров и др.) сделан огромный вклад в дело познания флоры арктич. стран. В СССР положено основание планомерному исследованию и освоению Арктики. Создана новая обширная дисциплина — тундроведение (см. *Тундра*), тесно связанная с практикой хозяйственной жизни.

Лит.: Флора Сибири и Дальнего Востока, издаваемая Ботаническим музеем Акад. наук. Обраб. П. и Е. Буш, А. Фомин, вып. 1—6, СПБ—Л., 1913—31; Вульф Е. В., Историческая география растений. История флор земного шара, М.—Л., 1944; Дарвин Ч., Происхождение видов, М.—Л., 1937 (гл. 12); Городков Б. Н., Растительность тундровой зоны СССР, М.—Л., 1935; Говорухин В. С., Флора Урала, Свердловск, 1937; Комаров В. Л., Введение в изучение растительности Якутии, Л., 1926 (Акад. наук СССР. Труды Комиссии по изучению Якутской АССР, т. 1); его же, Флора полуострова Камчатки, т. 1—3, М., 1927—30; Крылов П. Н., Флора Западной Сибири, вып. 1—10, Томск, 1927—39; Перфильев И. А., Флора Северного края, ч. 1—3, Архангельск, 1934—1936; Петров В. А., Флора Якутии, вып. 1, Л., 1930; Сочава В. Б., К истории флоры южной части Азиатской Берингии, «Ботанический журнал СССР», 1933, т. 18, № 4; Толмачев А. И., Флора центральной части Восточного Таймыра, ч. 1—3, «Труды Полярной комиссии Акад. наук СССР», 1932, 1935, ч. 1, вып. 8, ч. 2, вып. 13 и вып. 3; Engler A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode, Tl 1—Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre, Lpz., 1879; Holm Th., Contributions to the morphology, synonymy and geographical distribution of arctic plants, Ottawa, 1922 (Rep. Canad. arct. exped., 1913—1918, v. 5).

АРКТИЧЕСКИЕ НАРОДЫ — условное обозначение коренного населения приполярной зоны Сев. полушария. Обычно сюда относили народы Сев. Азии и Сев. Америки, преимущественно обитающие в тундре (чукчей, коряков, юкагиров, чуванцев, ительменов-камчадалов, алеутов, эскимосов), иногда причисляли и население западных тундровых и таёжных областей — саамов (лопарей), ненцев, энцев и нганасан, северных якутов, эвенков, эвенов (ламутов). Термин «А. н.» (как и более устарелый «гиперборейцы») объединяет лишь по одному географическому признаку совершенно различные по культуре и происхождению племена и поэтому научно не обоснован. Советская наука не пользуется термином «А. н.». Выражение «малые народы Севера», или *народы Севера* (см.), в советской научной литературе термину «А. н.» не соответствует, т. к. охватывает народности Приамурья и Сахалина (нивхи, нанайцы, ульчи, ороки, удэгейцы), среднего Енисея и Оби (кеты, селькупы, ханты) и др.

АРКТИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ — *воздушные массы* (см.), формирующиеся в основном в Арктическом бассейне. А. в. перемещается в умеренные широты, видоизменяя свои свойства в зависимости от той подстилающей поверхности, над к-рой ему приходится продвигаться. Наиболее часто выходы масс А. в. происходят в районе между Гренландией и Исландией, через Карское море, Восточно-Сибирское море и в районе Аляски. Массы А. в. обладают сравнительно небольшой вертикальной мощностью (иногда 2—3 *км*) и становятся «мельче», оттекая в низкие широты и растекаясь при этом по горизонтальному направлению; поэтому А. в. обычно не может переваливать через высокие горные хребты. Расположенные в направлении с Запада на Восток горные цепи Европы и Азии кладут предел распространению А. в. к югу, и лишь в редких случаях он проникает в Средиземноморский бассейн. В Северной Америке массы А. в. могут свободно распространяться вплоть до Флориды.

А. в. обладает низкими температурами; его проникновение в умеренные широты создаёт т. н. волны холода. Влагосодержание А. в. также низко, прозрачность (и, следовательно, дальность горизонтальной видимости) очень высока. При движении к югу, на более тёплую подстилающую поверхность, А. в. подогревается снизу, в связи с чем в нём возрастают вертикальные градиенты температуры и развивается *конвекция* (см.), приводящая к образованию кучевых и ливневых облаков. Аналогом А. в. в юж. полушарии является антарктический воздух, формирующийся над материком Антарктиды.

Лит.: Хромов С. П., Основы синоптической метеорологии, М., 1940.

АРКТИЧЕСКИЙ ФРОНТ (в метеорологии) — граница между массой *арктического воздуха* (см.) в атмосфере и воздухом умеренных широт (полярным). Над Северным полушарием обычно наблюдается несколько А. ф. с разрывами между ними, меняющих своё положение в зависимости от перемещения арктических воздушных масс. Чаще всего арктические фронты возникают в районах между Гренландией и Карским морем и над Канадским архипелагом. См. *Фронты атмосферные.*

АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ОСТРОВА — группа из 4 о-вов и нескольких песчаных кос в Карском м. в 140 *км* к западу от берега Харитона Лаптева. Длина ок. 50 *км*. Впервые обследована в 1933 советскими учёными.

АРКТОГЕЯ, Arctogea, — принятое в новейшее время в зоогеографии подразделение, охватывающее все зоогеографич. области, кроме южноамериканской или неотропической (неогея), австралийской (нотогея) и антарктической. Выделение А. основано на общности происхождения (эволюционного развития) животного мира всех областей, входящих в А.

АРКТОТРЕТИЧНАЯ ФЛОРА — флора, которая в третичный период была широко распространена в Азии, Европе и в Северной Америке. Происшедшее в меловом периоде массовое распространение цветковых покрытосеменных растений привело к созданию в пределах современной Арктики флористического комплекса, послужившего основой для будущей тропической и умеренной флоры обоих полушарий. В ископаемой флоре Гренландии, Шпицбергена и др. находим пальму сабаль, хлебное дерево, эвкалипт, фикус, камфорный лавр, гинкго, платан, магнолию, грецкий орех, кипарис и вместе с ними — дуб, бук, тополь, ивы, орешник и др. Эта флора вполне сходна со среднетретичной растительностью Европы. В миоцене значение тропических меловых элементов во флоре Европы уменьшилось. Преобладание получили субтропические магнолии, олеандры, гранаты, лавры, появились тополя, грецкие орехи, буки, каштаны, клёны. Некоторое сходство с американскими и китайскими лесами придали европейским лесам болотный кипарис, секвойи, тюльпанное дерево, гинкго, протейные, ликвидамбар.

Так сложилась А. ф., распространённая кругополярно по всей внетропической суше Северного полушария (см. *Голарктическая область*, Флора). Характерное для раннетретичной флоры Голарктики однообразие поддерживалось нерасчленённостью кругополярной суши, а также отсутствием высоких горных систем. Уже с начала тре-

тичного периода с севера на юг обнаруживаются следы зональности растительного покрова. В плиоцене на севере Европы получили преобладание сосна, европейская ель, пихта, европейская лиственница, ольха, берёза, орешник, при этом совершенно исчезли пальмы и лавровые. На сухих материковых пространствах распространились саванны. Тропические элементы флоры доживали свой век на юге Голарктики. В конце миоцена возникли мощные горные системы Альп, Пиренеев, Апеннин, Кавказа, Гималаев, Кордильер. Поднятие гор в корне изменило климатические соотношения, привело к созданию морских и континентальных условий, к созданию лесных и новых степных формаций. Третичные степи возникли в континентальных областях Голарктики из саванн в результате постепенных изменений климата, почв и растительности. Продолжавшееся в течение плиоцена похолодание повело к образованию на севере и северо-востоке хвойных лесов из сосен, елей, лиственниц. На крайнем севере и в горах возникли третичные тундры. В период усилившегося похолодания арктотретичная субтропическая флора постепенно отступала к югу, но, встретив сплошную цепь высоких снежных гор, морей и сухих жарких пустынь, она не могла преодолеть эти препятствия и при наступившем оледенении почти целиком погибла. А. ф. сохранилась в наст. время только в местах, не подвергавшихся оледенению. Она известна в юго-вост. Китае, в Японии и в приатлантических ю.-в. штатах Сев. Америки, а в менее полном составе — на Кавказе и в ю.-з. Европе. История А. ф. воссоздана на основании палеоботанических исследований. Историей А. ф. объясняются многие разрывы ареалов (напр. между арктическими тундрами и альпийскими лугами европейских и азиатских гор и др.). Изучение А. ф. особенно успешно ведётся учёными СССР, собравшими наиболее полные материалы. Оно весьма важно для выяснения происхождения и распространения флоры Голарктической области и освещает историю многих современных возделываемых в СССР растений и их изменений в культуре. Изучение А. ф. необходимо также для стратиграфических исследований третичных и четвертичных отложений (в геологии).

Лит.: Вульф Е. В., Историческая география растений. История флор земного шара, М.—Л., 1944; Криштофович А. Н., Курс палеоботаники, 2 изд., М.—Л., 1934; Материалы по истории флоры и растительности СССР. Гл. ред. В. Л. Комаров, вып. 1—2, М.—Л., 1941—46.

АРКТУР, или **α Волопаса,** — одна из трёх наиболее ярких звёзд северного полушария неба, первым годам. Виден в средних широтах зимой, весной и летом.

АРЛЕКИН — традиционный персонаж итальянской *«комедии масок»* (см.), к-рый вечно влюблён, часто попадает в затруднительные положения и ловко из них выходит. Обычной внешней принадлежностью А. является чёрная полумаска и костюм из цветных лоскутков.

АРЛЕ-ТИЦ, Коретти Генриховна (р. 1894) — советская певица (лирико-драматич. сопрано). Родилась в Мексике в негритянской рабочей семье. В 1911 приехала в Россию, где получила музыкальное образование. Приобрела известность как камерная певица. Концертировала по всему СССР. В обширном репертуаре А.-Т. (русская и западная классика, советские композиторы и народные песни) особое место занимают подлинные народные негритянские песни. А.-Т. является первой пропагандисткой их в СССР.

АРЛЬ — город в департаменте Буш-дю-Рон на Ю.-В. Франции (в Провансе), речной порт в низовьях Роны и на канале к Средиземному морю,



Арль. Вид с самолёта.

ж.-д. узел. 29 тыс. жит. (1936). Промышленность химич. удобрений и пищевая; ж.-д. мастерские. Центр туризма. Со времён Цезаря стал римской колонией. Император Константин пытался сделать его столицей империи. В А. много памятников римской архитектуры и искусства. Сохранились остатки древнего театра на 16 тыс. человек (в 1651 здесь была найдена статуя т. н. Арльской Венеры, ныне находящаяся в Лувре), амфитеатра, вмещавшего до 25 тыс. чел., развалины нескольких храмов, остатки дворца императора Константина, гранитный обелиск. От средних веков сохранился храм св. Трофима.

АРЛЬБЕРГ — 1) горный проход на высоте 1 802 *м* в с.-з. Тироле, на границе с Форарльбергом в Австрии; по нему проходит водораздел между системами Рейна и Дуная. 2) Гора в Зальцбурге (Австрия) в Низком Тауэрне, выс. 1 782 *м*.

АРЛЬБЕРГСКИЙ ТУННЕЛЬ — один из наиболее длинных железнодорожных туннелей через Вост. Альпы в Австрии (10 240 *м*). Расположен на Арльбергской трансальпийской электрифицированной железнодорожной линии Инсбрук—Блуденц, пробит через хребет, на высоте до 1 300 *м* над ур. моря. Строился с 1880 по 1883, движение открыто с 1884.

АРМАВИР — город краевого подчинения в Краснодарском крае РСФСР на р. Кубани в её несудоходной части, при выходе реки из предгорий Кавказа в Прикубанскую низменность. Ж.-д. узел, от к-рого отходит линия к Чёрному морю до Туапсе и далее на Сочи. 83 600 жит. (1939). А. — один из крупных экономич. центров на Сев. Кавказе. Разнообразная промышленность — пищевкусовая (мясо-беконная, молочная, маслобойная, мукомольная, вареньеварочная, табачная), с.-х. машиностроение, кирпичная, деревообрабатывающая, текстильная, стекольная и др. За годы Советской власти достигнуты большие успехи в культурном строительстве. В несколько раз выросла школьная сеть. Имеются (1949) 3 техникума — механико-технологический, пищевой промышленности и зооветеринарный, а также педагогическое училище, фельдшерско-акушерская школа. В годы Великой Отечественной войны А. был оккупирован немецко-фашистскими захватчиками (с августа 1942 по январь 1943). Трудящиеся города достигли больших успехов в деле его восстановления. Промышленность восстановлена и расширена. Многие предприятия превысили довоенную мощность. В декабре 1946 был утверждён генеральный план восстановления А. Создаётся центральная площадь с Домом Советов и другими общественными учреждениями, зелёный пояс с трёх сторон города и обширные зелёные насаждения внутри него и т. д. В окрестностях города — крупные залежи формовочных песков. А. основан в 1848.

АРМАВИР — урартийский город *Аргиштихинили* (см.), ставший затем столицей Армении (ныне развалины близ с. Армавир Октемберянского района Армянской ССР). Расцвет А. относится ко 2-й половине 1-го тысячелетия до н. э. Во 2 в. до н. э. столица Армении была перенесена в Арташат. Планомерные археологические исследования на месте А. не производились.

АРМАДИЛЛЫ — млекопитающие из отряда неполнозубых. См. *Броненосцы.*

АРМАЗИ — древнейший населённый пункт и столица Грузии до 2 века н. э. (когда столицей стала Мцхета). А. расположена на правом берегу реки Куры при слиянии её с Арагвой, в 20 *км* от нынешнего Тбилиси. Город-крепость Армази являлась важнейшим стратегическим пунктом, прикрывавшим доступ с юга, запада и севера на территорию княжества Картли. Известен по античным, грузинским и армянским источникам местонахождением древнегрузинского дохристианского святилища божества Армаза. В 1867 в А. найдена греческая надпись на камне (75 н. э.), повествующая об укреплении римлянами крепостной стены А. Советские археологи получили много новых данных об А. Раскопками под руководством акад. Джанашиа (с 1937) на вершине хребта обнаружены развалины храма, башни и стены древнего кремля. На берегу Куры открыто кладбище грузинских царей и питиахшей (сановников). В фамильных усыпальницах найдено множество оружия, золотых украшений и серебряных монет, серебряная посуда, вырезанные на камне портреты и имена, резное дерево и надписи на греческом и арамейском языках. Раскопки в А. свидетельствуют о высокой материальной культуре восточногрузинского рабовладельческого государства 2—3 вв. н. э.

Лит.: Меликсет-Беков Л., Армази. Историко-археологич. очерк, в кн.: Материалы по истории Грузии и Кавказа, вып. 2, Тбилиси, 1938 (Груз. филиал Акад. наук СССР. Ин-т языка, истории и материальной культуры им. акад. Н. Я. Марра).

АРМАНД (урожд. Стеффен), Инесса (Елизавета) Фёдоровна (1875—1920) — видный деятель международного женского коммунистич. движения. С 1904—большевичка, работала в Московской организации большевиков. А. неоднократно подвергалась арестам и ссылке. После побега из ссылки, в 1909 эмигрировала за границу. Сначала жила и училась в Брюсселе, а в 1910 переехала в Париж и активно работала в качестве члена президиума большевистской «Парижской группы содействия партии». В 1911 А. принимала деятельное участие в работе партийной школы, организованной большевиками в Лонжюмо (близ Парижа). В 1912 А. нелегально вернулась в Россию и вела партийную работу в Петербургской организации большевиков. В сентябре 1912 А. была арестована и, после выхода из тюрьмы, в 1913 уехала за границу, в Краков.



Входила в заграничную часть редакции журнала *«Работница»* (см.). В период первой мировой войны А. активно участвовала в работах Международного женского конгресса и Международной конференции молодёжи. В 1915—16 — активная участница Циммервальдской и Кинтальской конференций интернационалистов, где помогала В. И. Ленину отличным знанием иностранных языков при переводах резолюций и других материалов конференций.

В 1949 в журнале «Большевик» впервые опубликованы письма В. И. Ленина к Инессе Арманд, написанные в конце 1916 — начале 1917, в к-рых Ленин освещал задачи международной с.-д. и международного рабочего движения в период первой мировой войны и отстаивал и развивал важнейшие марксистские положения об отношении большевиков к войне и к защите отечества.

После Февральской буржуазно-демократич. революции 1917 А. возвратилась в Россию и работала в Москве. После победы Великой Октябрьской социалистической революции А. — член Московского губкома партии, член Московского губисполкома и председатель Московского губсовнархоза. С 1918 А. работала в отделе работниц ЦК РКП(б). Активно участвовала в работах I (1919) и II (1920) конгрессов Коминтерна. Умерла от холеры во время поездки на Кавказ.

АРМАНЬЯК — северное продолжение плато Ланнемезан на юге Франции, в департаментах Жер, Верхняя Гаронна, Тарн и Гаронна, Ло и Гаронна. Полого наклонённая к С. холмистая местность, сложенная древними речными наносами высотой 80—230 *м*. Мягкий климат. Расчленена густой сетью очень маловодных рек, стекающих с Пиренеев. По склонам холмов — дубовые рощи.

АРМАТА — старинное название первых образцов артиллерийских орудий, появившихся на Руси в конце 14 в., во время княжения Дмитрия Донского. А. изготовлялись из железа. Для орудий малого калибра железо сворачивалось в трубку, и затем сваривались швы; орудия большого калибра изготовлялись из нескольких сваренных и стянутых обручами полос. Встречались даже деревянные орудия, окованные железными обручами.

АРМАТУРА — в технике общее название: 1) комплекта мелких, обычно стандартных деталей, не входящих в число основных частей данной машины или устройства, но обеспечивающих правильную их работу, и 2) системы частей, усиливающих данную конструкцию.

Различают следующие виды арматур: А. для трубопроводов общего назначения — водопроводная, санитарная (для санитарных устройств), паропроводная, газовая, гидравлическая (для водо- и маслопроводов высокого давления), отопительная (для парового и водяного отопления), пневматическая (для воздухопроводов высокого давления), нефтяная и тому подобная аппаратура, позволяющая регулировать, распределять и измерять различные параметры жидкостей, паров и газов, текущих по трубам, и обеспечивающая бесперебойную работу системы. А. этого вида включает задвижки, краны и вентили для регулирования и остановки потока, а также для распределения его на две (трёхходовые краны) и более ветвей (вентильные коробки); обратные, или питательные *клапаны* (см.), допускающие движение только в одном направлении; предохранительные клапаны, автоматически открывающие, в случае увеличения давления в трубопроводе или резервуаре выше допустимого, свободный вы-

ход в атмосферу или в сосуд с меньшим давлением (перепускные клапаны); вантузы, или воздушные клапаны для выпуска воздуха, скопляющегося в водо- или маслопроводах; сапуны — самодействующие клапаны, засасывающие воздух из атмосферы при случайных падениях давления в системах, к-рые не должны работать под вакуумом; водоуказательные устройства и водомерные стёкла для указания уровня жидкости в котлах и резервуарах; пробные краники — небольшие краны, устанавливаемые на характерных уровнях (наивысший, средний, наинизший, аварийный уровни) и служащие для проверки исправности водоуказательных устройств; шаровые клапаны, автоматически запирающие приток жидкости в резервуар по достижении требуемого уровня; редукционные клапаны, автоматически понижающие и поддерживающие постоянным давление в месте отбора, независимо от колебаний давления основной сети и величины потребления на стороне низкого давления. Кроме того, к А. относится ряд измерительных приборов (тонкая А.), напр.: *манометры* и *вакуумметры* (см.), измеряющие давление в сети выше или ниже атмосферного; *термометры* и *пирометры* (см.) разных типов для измерения средних (до 350—400° С) и высоких (до 1 600° С и выше) температур; *водомеры*, *газомеры* и *паромеры* (см.) для измерения расхода вещества за данный промежуток времени в объёмных или весовых единицах.

К о т е л ь н а я А. служит для управления и наблюдения за работой паровых котлов. Помимо большого числа указанных выше изделий в неё входят следующие специальные приборы: спускные краны или задвижки для опоражнивания котла при ремонте или продувке с целью удаления скопившейся грязи; парозапорные клапаны и задвижки (простые или аварийные — быстродействующие) для разобщения котла от паропровода; сигнальные гудки и сирены; водоотделители для осушения пара и задержания захватываемой им из котла воды; автоматические регуляторы питания, обеспечивающие постоянство уровня воды в котле; *инжекторы* (см.) для нагнетания в котёл воды силой паровой струи; тягомеры, измеряющие разрежение в разных точках газового тракта; *газоанализаторы* (см.), автоматически производящие анализ газов и указывающие правильность ведения топки, и др.

А. п а р о в ы х м а ш и н и т у р б и н помимо общей А. включает: главный, или парозапорный клапан или задвижку для отсоединения машины от паропровода (остановки и пуска в ход), иногда его делают автоматическим быстродействующим, срабатывающим в случае аварии или недопустимого повышения скорости машины; продувочные краны или клапаны для удаления воды, скопившейся в цилиндре и других полостях машины; конденсационные горшки, автоматически спускающие воду, сконденсировавшуюся в паропроводах; дроссельные клапаны для уменьшения давления пара, поступающего в двигатель; маслоуловители для отделения масла, увлекаемого отходящим паром; смазочная А. (см. *Смазка*): маслёнки, смазочные насосы и прессы для смазки трущихся частей машины; индикаторные краны (см. *Индикатор*) для соединения к цилиндру индикаторов при определении мощности паровой машины; счётчики оборотов, отсчитывающие суммарное число оборотов машины; тахометры, указывающие скорость вращения в данный момент.

В э л е к т р о м а ш и н о с т р о е н и и я к о р н о й А. называют все токоведущие и вспомогательные части, неподвижно связанные с ротором динамомашины. В с в е т о т е х н и к е (см. *Освещение*) к осветительной А. относятся все части осветительных приборов, предназначенные для укрепления лампы, подвода тока или горючего, желательного распределения светового потока, защиты глаз от непосредственного действия ярких частей лампы, защиты лампы от повреждений и пыли и т. п. В э л е к т р и ч е с к и х л и н и я х п е р е д а ч и А. о п о р называют детали для прикрепления изоляторов к опорам (мачтам) и крепления проводов к изоляторам.

В ж е л е з о б е т о н н ы х к о н с т р у к ц и я х А. называют совокупность стальных стержней (главная, или рабочая А.) и хомутов (распределительная А.), связанных проволокой или сваркой и заделанных в толщу бетона. Рабочая А. принимает на себя основные растягивающие усилия, возникающие в сооружении под действием нагрузок; распределительная А. связывает части рабочей А. Изготовляется А. на особых машинах (см. *Арматурные работы*, *Армирование*).

П е ч н а я А. металлургических печей — совокупность стальных и вообще металлич. частей, служащих для увеличения прочности печи и для охлаждения её наружных поверхностей.

АРМАТУРА РАСТЕНИЙ — термин, предложенный советским анатомом растений В. Ф. Раздорским для обозначения всей совокупности механических тканей растений.

АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ — работы по строительству железобетонных сооружений, состоящие из следующих основных процессов: 1) заготовки *арматуры* (см.), 2) сварки арматурной стали и каркасов, 3) установки арматуры на место в виде отдельных стержней и 4) монтажа арматуры из сварных элементов. В железобетонных конструкциях стоимость арматуры составляет значительный процент от стоимости железобетона (от 10% до 25%).

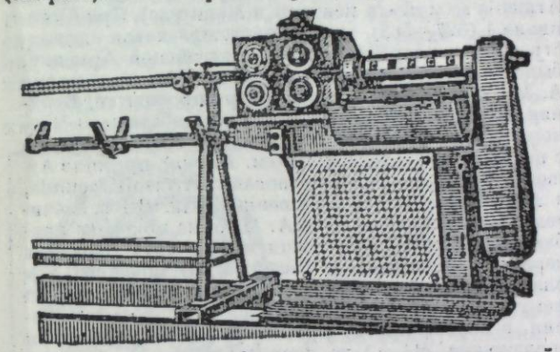
Огромный размах строительных работ в СССР привёл к тщательной разработке технологии А. р. Арматурные работы в СССР механизированы; применяемое при этом высокопроизводительное оборудование разработано советскими учёными и стахановцами.

Заготовка арматуры охватывает изготовление тяжёлой, лёгкой, кручёной, витой и сплющенной арматуры. Заготовку арматуры производят в центральных арматурных мастерских или арматурных дворах, обслуживающих одно или несколько строительств. При этом условии возможно применение усовершенствованных станков и механизмов и их использование на полную производительность. Большинство процессов заготовки арматуры в СССР механизировано.

Заготовка тяжёлой арматуры (из стали диаметром более 12 *мм*) выполняется в следующей последовательности: выпрямление и очистка стали, разметка прутьев по длине, резка, разметка для гнутья и гнутьё. Стержни арматурной стали при кривизне большей 4 *мм* на 1 погонный *м* длины выпрямляют на специальном приводном станке; для правки стержней диаметром до 16 *мм* применяется станок конструкции стахановца Замкова. Резка арматурной стали на прутья производится на приводных ножницах, разрезающих сталь диаметром до 40 *мм*. При резке обычной арматурной стали диаметром до 12 *мм* пресс может резать одновременно до 5 стержней. Резка стальных стержней диаметром до 20 *мм* вручную производится на рычажных ножницах. Гнутьё арматуры выполняется на ручных или приводных станках. На дисковых приводных станках можно гнуть одновременно до 10 стержней диаметром 12 *мм*, 6 стержней диаметром 16 *мм* каждый или 1 стержень диаметром до 40 *мм*.

Заготовка лёгкой арматуры производится из катанки, к-рая предварительно разматывается с мотков (бунтов), выпрямляется и разрезается на отдельные прутья. Особую известность получили способы механизированной размотки (при помощи самотасок), разработанные стахановцами Буриным, Генераловым, Замковым и др.

С 1949 большое распространение получил автоматический станок для правки и резки арматурных стержней, изобретённый инженером Носенко (см. рис.). Станок правит и режет арматурную сталь



диаметром от 3 до 8 *мм* на отдельные прутки длиной от 470 *мм* до 3 000 *мм*. При неавтоматической работе станок может править и резать катанку и проволоку на прутки любой длины. Производительность станка — около 60 *м*/мин. или при диаметре катанки 8 *мм* — 8,5 *т* в смену. Применение таких станков-автоматов повышает производительность заготовки арматуры в 6—7 раз и даёт экономию металла за счёт уменьшения отходов до 2%. Подобные станки изготовляются и для резки стали диаметром до 14 *мм*.

Для изготовления кручёной и витой арматуры применяют станки инж. Карманова и самотаски системы Замкова. В последнее время взамен кручёной и витой арматуры широко применяется сплющенная арматура, т. к. благодаря холодной обработке (сплющиванию) сталь становится более прочной и переменное сечение её усиливает сцепление с бетоном.

Широкое внедрение холоднотянутой проволоки из специальной стали и проволоки с повышенным временным сопротивлением при изготовлении сборных и монолитных железобетонных плит позволяет экономить до 30—35% стали.

С в а р к а а р м а т у р н о й с т а л и и к а р к а с о в широко применяется для получения длинных стержней из обрезков стальной арматуры, а также при сборке арматурных каркасов вместо вязки проволокой. Тяжёлые пространственные каркасы свариваются в арматурных мастерских или на месте дуговой сваркой. Применение электросварки для изготовления сеток и каркасов (или элементов) значительно ускоряет и удешевляет производство работ, причём качество изготовления арматуры улучшается.

Заготовленная на строительных заводах, в арматурных цехах строек и пр. арматура поступает на строительные объекты комплектно.

Установку арматуры в отдельно стоящие фундаменты производят заранее изготовленными цельными каркасами. Арматуру в фундаменты под оборудование или специальные сооружения (напр. доменные печи и пр.) устанавливают сварными каркасами или монтируют из отдельных, заранее изготовленных, элементов. Установку арматуры железобетонных колонн, балок, перекрытий и плит производят, как правило, в собранном виде, т. е. из отдельных укрупнённых элементов. Монтаж арматуры сварными сетками и плоскими сварными каркасами повышает производительность труда в 4—5 раз.

При установке арматуры в конструкцию отдельными стержнями или элементами каркасов и при отсутствии или невозможности сварки на месте производится вязка мест пересечения стержней вязальной проволокой.

АРМЕЙСКИЕ КОМИТЕТЫ — выборные органы в старой русской армии, возникшие во время Февральской буржуазно-демократической революции 1917 сначала в наиболее революционно настроенных частях, а после издания приказа №1 от 1 марта 1917 Петроградского совета рабочих и солдатских депутатов — во всех подразделениях, частях и соединениях армии и на судах флота. Пункт 1-й приказа гласил: «Во всех ротах, батальонах, полках, парках, батареях, эскадронах и отдельных службах разного рода военных управлений и на судах военного флота немедленно выбрать комитет из выборных представителей от нижних чинов вышеуказанных воинских частей». Стремясь подчинить своему влиянию А. к. и ослабить влияние большевиков в армии, верховный главнокомандующий и военный министр буржуазного Временного правительства издали «Положение об армейских комитетах», к-рое было направлено на ограничение функций А. к. и сведение этих функций к хозяйственному контролю. С первых же дней образования комитетов вокруг них велась ожесточённая политическая борьба за солдатские массы, что для большевиков являлось составной частью борьбы за власть.

Большевики разъясняли солдатам великие задачи трудящихся России и призывали их к сплочению и организации в борьбе против сил контрреволюции. Ведя борьбу за солдатские массы, они добивались образования чисто солдатских комитетов и ликвидации влияния контрреволюционного офицерства, буржуазных и мелкобуржуазных партий, пытавшихся использовать А. к. в контрреволюционных целях. Стремясь к сосредоточению всей военной власти в А. к. и объединению их с Советами рабочих депутатов, большевики завоевали влияние в А. к., особенно в ротных, полковых и дивизионных комитетах, к-рые сыграли большую роль в революционизировании солдат в период перехода от буржуазно-демократич. революции к революции социалистической. Постепенно освобождаясь от контрреволюционных элементов и колеблющихся попутчиков, А. к. переходили на сторону большевиков, выходя из подчинения корпусных, армейских и других комитетов, находившихся в большинстве своём под влиянием эсеров и меньшевиков. Солдаты всё чаще выражали недоверие к буржуазному Временному правительству, отказывались выполнять приказы, отстраняли реакционных офицеров, вводили выборное начало, решая тем самым проблему власти в армии самостоятельно.

Говоря о роли и значении работы большевистской партии среди солдат старой армии, В. И. Ленин, в статье «Выборы в Учредительное Собрание и дик-

татура пролетариата» (1919), писал: «...пролетарские революционеры все внимание направляли (начиная с августа 1914 г.) на революционизирование армии, на использование ее п р о т и в империалистских разбойников буржуазии, на превращение несправедливой и грабительской войны между двумя группами империалистских хищников в справедливую и законную войну пролетариев и угнетенных трудящихся масс каждой страны против „своей", „национальной" буржуазии.

Предатели социализма н е п о д г о т о в и л и за 1914—1917 г. г. использование армий п р о т и в империалистских правительств к а ж д о й нации.

Большевики подготовили это всей своей пропагандой, агитацией, нелегально-организационной работой с августа 1914 года. Конечно, предатели социализма, Шейдеманы и Каутские всех наций, отделывались по этому поводу фразами о р а з л о ж е н и и армии большевистской агитацией, но мы г о р д и м с я тем, что исполнили свой долг, разлагая силы нашего классового врага, отвоевывая у н е г о вооруженные массы рабочих и крестьян д л я б о р ь б ы против эксплуататоров.

Результаты нашей работы сказались, между прочим, и на том голосовании по выборам в Учредительное Собрание в ноябре 1917 г., в котором (голосовании) участвовала в России и армия... Армия была, следовательно, уже к октябрю — ноябрю 1917 г. н а п о л о в и н у б о л ь ш е в и с т с к о й.

Без этого мы не могли бы победить» (Л е н и н В. И., Соч., 3 изд., т. 24, стр. 636—637). А. к. сыграли большую роль в подготовке и проведении Великой Октябрьской социалистич. революции, ведя за собой солдатские массы в Петрограде, Москве, в других городах и на фронте. С началом Великой Октябрьской социалистич. революции большинство А. к. взяли в армии власть в свои руки и в дальнейшем сыграли известную роль в организации первого сопротивления наступлению немецких оккупантов в феврале 1918. В связи с созданием Красной Армии А. к. потеряли своё значение, сделались ненужными и были ликвидированы.

АРМЕНИЯ МАЛАЯ — историческая область и государственное образование, сложившееся в 1 тысячелетии до н. э. между р. Евфратом и горами Антитавра. Одно время в состав А. М. входила также долина Зап. Евфрата — Верхняя Армения. Здесь сложилось основное ядро населения А. М. — хаи, к-рые, слившись со своими южными соседями — арминами, образовали армянскую народность. Население А. М. занималось земледелием и скотоводством, особенно коневодством, добычей и обработкой меди, железа, золота и серебра. А. М. славилась прекрасно вооружёнными всадниками, отличными стрелками из лука.

В А. М. находились древнейшие центры армянской культуры: столица страны Ани-Камах, Ериза (ныне — Эрзинджан), Тил, Багарич, Карин и др. Портами А. М. являлись Трапезунд и Керасунт. В период борьбы между полководцами Александра Македонского А. М. восстала против греко-македонских завоевателей, изгнала их и в 321 до н. э. провозгласила свою независимость. Это армянское государство стало называться Малой Арменией с 3 в. до н. э., в отличие от территориально превосходившей её коренной Армении, называвшейся с этого времени Великой Арменией (см. *Армянская Советская Социалистическая Республика*, Исторический очерк). С Великой Арменией А. М. имела не только этническую и культурную общность, но и экономические связи.

Правители А. М. постепенно лишались своих восточных областей, которые переходили к Великой Армении и Софене. При царе Антипатре в 115 до н. э. А. М. была присоединена к усилившемуся Понтийскому царству и перестала существовать как государство. После падения Понта в результате римских завоеваний, в 65 до н. э. по договору Помпея с Тиграном II к Великой Армении была присоединена значительная часть бывшей территории А. М.— вся долина Зап. Евфрата (Верхняя Армения). Остальная часть А. М. вошла в состав римской провинции Каппадокии.

В 3 в. А. М. была выделена из состава Каппадокии как особая провинция Armenia minor, а при Феодосии I, в конце 4 в.,— разделена на две провинции — Armenia prima (с центром в Севастии) и Armenia secunda (с центром в Мелитене). При Юстиниане I (527—565), когда произошла новая административная реорганизация Византийской Армении, была вновь восстановлена древнейшая территория А. М., к-рая делилась уже на три провинции: Верхняя Армения вместе с Понтийским побережьем Чёрного моря составила провинцию Armenia prima с центром в Феодосиополе (см. *Карин*), прежняя Armenia prima была переименована в Armenia secunda, а Armenia secunda — в Armenia tertia. В 8 в. значительная часть территории А. М. была покорена арабами и превратилась в военную зону двух воюющих держав — Халифата и Византии. Оставшаяся под властью Византии часть А. М. составила особую фему (область) Арменак, служившую форпостом империи в борьбе против арабов. В период нашествия сельджуков (11 в.) на территорию А. М. уцелело лишь княжество Рубена, к-рое постепенно расширялось за счёт включения всей *Киликии* (см.).

В 16 в. А. М. была включена в состав Турецкой империи. Армянское население уцелело лишь в горах Антитавра, где очень долго героически отстаивали свою независимость армяне области Зейтуна. В годы первой мировой войны турки вырезали значительную часть коренного населения А. М. Многие армяне бежали в Сирию и Месопотамию. После Великой Отечественной войны 1941—45 ок. 100 тыс. армян вернулось в Армянскую ССР (см. *Армянская Советская Социалистическая Республика*, Исторический очерк).

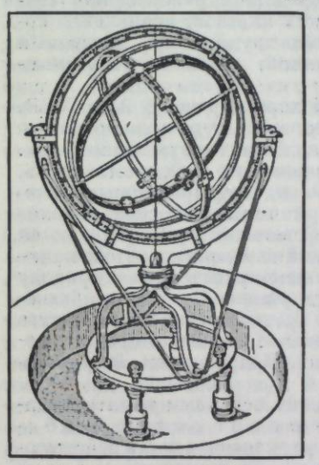
Лит.: А д о н ц Н., Армения в эпоху Юстиниана, СПБ, 1908.

АРМЕНОИДНЫЙ АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП (а р м е н о и д ы) — антропологический тип (одно из подразделений антропологической классификации), широко распространённый среди населения Закавказья, Месопотамии, Сирии и Малой Азии. Характеризуется умеренно широкой, короткой (брахикефальной) головой, уплощённым затылком, тёмными оттенками волос и глаз, сильным развитием волосяного покрова на теле и на лице (у мужчин), выпуклой (в нижней части) формой носа. А. а. т. входит в состав многих современных народов, в том числе — армян, сирийцев, ассирийцев, турок Малой Азии и других. Встречается также среди евреев. Советские исследователи показали, что характерные для А. а. т. особенности лица и носа в Передней Азии могут быть связаны с различной формой головы, как брахикефальной, так и долихокефальной (см. *Головной указатель*). Эти наблюдения дают основание говорить о существовании переднеазиатской группы антропологических типов, включающей и А. а. т. (см. *Расы, Европеоидная раса*). Переднеазиатские антропологические признаки (сильный волосяной покров, выпуклый нос

и др.) были свойственны носителям древних восточных цивилизаций, созданных народами, относящимися к различным языковым группам (шумеры, аккады, ассирийцы, хетты, хурриты, урарты и многие другие). Тем самым опровергается распространённое в буржуазной науке мнение о расовой обусловленности различий в этих цивилизациях.

АРМЕНОПУЛ, Константин (1310—80 или 1383)— византийский юрист, судья в Фессалониках (ныне Салоники). Составил краткое практическое руководство по римскому праву под названием «Руководство к законам или Шестикнижие», являвшееся сокращённой переработкой Прохирона, византийского законодательного сборника 9 в. Шестикнижие А. было очень распространено в позднейшей Византии и имело силу закона в Греции и в Бессарабии (даже в 20 в.). Имеется русский перевод под заглавием «Перевод Ручной книги законов, или так называемого „Шестикнижия"» (1831 и 1854).

АРМИЛЛЯРНАЯ СФЕРА, а р м и л л а, — древний астрономический инструмент, употреблявшийся уже в 3 веке до н. э. для определения экваториальных или эклиптических координат небесных светил (см. *Координаты небесные*). А. с. состоит из нескольких металлич. кругов (вернее, колец) с делениями, снабжённых *диоптрами* (см.) и могущих поворачиваться вокруг своей центральной точки. Один из кругов А. с. параллелен небесному экватору (в экваториальных А. с.) или же эклиптике (в зодиакальных А. с.). Из употребления армиллярная сфера вышла в 16 веке. См. также *Астрономические инструменты*.



АРМИНА — название Армении, встречающееся в древнеперсидском тексте трёхъязычной надписи Дария I Гистаспа в Бехистуне (ок. 520 до н. э.). В мидийском и нововавилонском текстах ему соответствуют Харминиан и Урашту (т. е. Урарту).

АРМИНИАНСТВО — религиозное учение, одна из разновидностей протестантизма. Возникло как течение в *кальвинизме* (см.) в Нидерландах в начале 17 в. и являлось выражением интересов растущей голландской буржуазии. Название «А.» происходит от имени его основателя голландского богослова Якоба Арминия (Гарменсена, или Германса; 1560—1609). Основное отличие А. от ортодоксального кальвинизма заключается в толковании главного кальвинистского догмата — учения о предопределении. Арминий и его последователи ставят предопределение в зависимость от веры, утверждая, что верующие спасутся, независимо от предопределения, если будут верить. Таким образом, в учении о предопределении А. оставляет место свободе воли, тогда как для ортодоксального кальвинизма предопределение абсолютно и осуществляется безотносительно к поступкам людей. В толковании других догматов кальвинизма А. также заметно отступает от его строгих принципов.

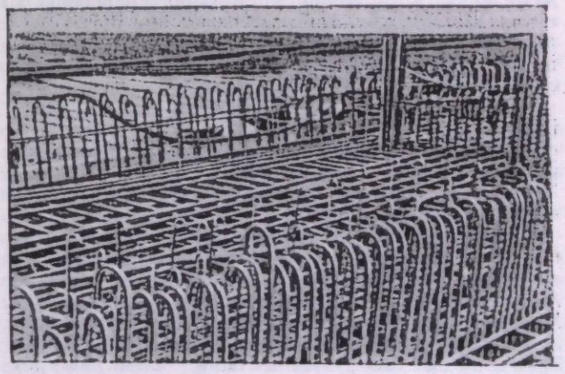
В 1610 последователи А.— арминиане—подали Генеральным штатам Голландии и Фрисландии ремонстрацию (представление), излагавшую основные принципы А. и вызвавшую «контрремонстрацию» противников этих взглядов и острую религиозно-политич. борьбу. В политическом отношении арминиане, иначе ремонстранты (как с этого времени стали называть последователей А.), отражая интересы крупной буржуазии одной из провинций — Голландии, стремившейся обеспечить своё полное политич. господство в республике Соединённых провинций (см. *Нидерланды*, Исторический очерк), были противниками централизации и усиления власти штатгальтера. После осуждения А., как ереси, кальвинистским генеральным синодом в Дордрехте в 1619 арминиане подвергались в Нидерландах жестоким преследованиям. Только в 1630 они получили право свободно исповедовать свою религию. Многие арминиане во время преследований переселились из Нидерландов в Англию, во Францию, в Шлезвиг-Гольштейн и в североамериканские колонии.

А. как религиозное течение (секта) играло некоторую роль в религиозной и политической борьбе в Англии накануне и во время буржуазной революции 17 в.

АРМИНИЙ (точнее А р м и н) (17 до н. э. — 21 н. э.) — вождь германского племени херусков, возглавивший восстание группы германских племён против римлян, к-рые пытались утвердить своё владычество за Рейном. А. завлёк легионы римского наместника Вара в глубь Германии и наголову разбил их в Тевтобургском лесу (9 н. э.). Победа эта, хотя и не прекратила полностью проникновения римских войск в Германию, сыграла всё же известную роль в последующем переходе римлян к тактике обороны на Рейне. А. погиб в результате заговора родовой знати херусков, выступавшей против его стремлений к единовластию.

Лит.: М а ш к и н Н. А., История Древнего Рима, [М.], 1948; Г р а н о в Б. Н. [и др.], Древние германцы. Сб. документов, М., 1937.

АРМИРОВАНИЕ — увеличение прочности материала введением в него при изготовлении системы



Армирование нижней плиты 26-этажного здания в Москве.

стальных стержней — *арматуры* (см.). Наибольшее значение в технике имеет А. железобетонных конструкций.

Бетон по своим механич. свойствам оказывает небольшое сопротивление растягивающим усилиям, для восприятия этих усилий в зоне растяжения

железобетонных конструкций размещается стальная арматура. Сжимающим усилиям бетон оказывает большое сопротивление, и А. сжатой зоны изгибаемых элементов по расчёту обычно не требуется. В сжатых и внецентренно сжатых элементах (колоннах) арматура необходима. Насыщение сечений конструкции арматурой составляет обычно 0,5—2,0% от площади бетонного сечения.

Различают А. бетона г и б к о й и ж ё с т к о й арматурой. В первом случае применяют арматуру в виде стальных стержней круглого сечения диаметром от 5 до 30 *мм*. Это наиболее распространённый вид А. железобетонных конструкций. В последнее время проводится А. готовыми плоскими каркасами и сетками, изготовляемыми из круглых стержней, соединяемых в местах пересечений контактной сваркой. Начинает внедряться в практику строительства горячекатанная и холоднопрокатанная арматура периодического профиля. Применение этой арматуры позволяет получить ок. 40% экономии металла, вследствие высокого предела текучести металла (3 500 *кг/см*²). В сжатых элементах (колоннах), когда по строительным или архитектурным соображениям требуется уменьшить сечение колонн при больших нагрузках, применяется к о с в е н н о е А. Арматура при этом состоит из стальной спирали, охватывающей всю массу бетона, или из стальных сеток, укладываемых нормально к оси колонн через определённые интервалы; такое А., препятствуя поперечному расширению бетона, увеличивает его сопротивляемость продольным сжимающим усилиям. При А. железобетонных конструкций жёсткой арматурой в качестве арматуры применяются стальные прокатные или сварные балки. Основным преимуществом подобного А. является способность нести значительные нагрузки до обетонирования конструкций, что позволяет производить бетонирование без устройства лесов, используя арматуру в качестве опоры для подвесной опалубки и рабочих подмостей. А. жёсткой арматурой наиболее эффективно при возведении высотных зданий и широко применяется при строительстве многоэтажных зданий в Москве и других городах СССР. Железобетонные конструкции с А. жёсткой арматурой дают 40—50% экономии металла по сравнению со стальными конструкциями. В Советском Союзе проводится большая научно-исследовательская работа по изучению железобетонных конструкций и способов А.

Помимо железобетонных конструкций, А. подвергают также листовое стекло, заливая в его толщу стальную сетку, изделия из пластмасс, запрессовывая в их толщу металлич. каркасы, гипс и др.

Лит.: В а с и л ь е в А. П., Железобетон с жесткой арматурой, М.—Л., 1941.

АРМИЯ — 1) оперативное объединение из нескольких корпусов или дивизий одного или нескольких родов войск (общевойсковая А., конная А., танковая А., воздушно-десантная А., воздушная А. и др.), предназначенное для ведения операций; 2) совокупность вооружённых сил государства; 3) сухопутные вооружённые силы — одна из трёх основных частей (видов) вооружённых сил наряду с военно-морскими и военно-воздушными силами; 4) часть вооружённых сил государства, развёртываемая на театре военных действий — д е й с т в у ю щ а я А.; 5) часть вооружённых сил страны, предназначенная для обеспечения границ от внезапного вторжения агрессора, прикрытия мобилизации, сосредоточения и развёртывания главных сил — *армия прикрытия* (см.) или для внезапного вторжения на территорию противника — *армия вторжения* (см.), экспедиционная армия и др.

Зарождение и развитие А. как орудия войны связано с образованием и развитием классового общества и государства. Только с образованием первого классового общества, каким являлся рабовладельческий строй, появляется А. С развитием производительных сил, с изменением производственных отношений менялись характер, способы ведения войн, а вместе с этим и формы организации А. «Формы организации армий, роды и виды войск приспособляются обычно к формам и способам ведения войны. С изменением последних меняются первые» (С т а л и н И. В., К вопросу о стратегии и тактике русских коммунистов, Соч., т. 5, стр. 169). Ополчения и постоянные армии рабовладельческого периода сменились вербовочными и наёмными войсками феодальной эпохи, а последние уступили место кадровым армиям современного типа, существующим, за редким исключением, на основе всеобщей воинской повинности. В обществе, основанном на эксплуатации человека человеком, постоянные А. служат основным средством утверждения господства эксплуататорских классов, подавления сопротивления угнетаемых трудящихся классов и проведения захватнической, грабительской внешней политики.

Принципиально иной характер носит А. в СССР. Победивший в СССР пролетариат разрушил старую царскую армию и создал свою, новую армию (см. *Советская Армия*), призванную защищать честь, свободу, независимость и государственные интересы народов СССР. Армиями нового типа, близкими по своему типу к Советской Армии, являются также А. стран народной демократии, отображающие новую народно-демократическую природу установившегося государственного строя; развитие А. в этих странах, прочно вступивших на путь социализма, является частью их общего процесса социальных преобразований. (Подробнее см. *Вооружённые силы*).

В современных условиях основным понятием армии является А. как о п е р а т и в н о е о б ъ е д и н е н и е в о й с к, составляющая часть действующей армии (вооружённых сил государства); в свою очередь, А. состоит из высших тактических соединений и отдельных частей. Состав А. зависит от социальной природы вооружённых сил, от характера войны и способов её ведения, от оперативного предназначения А., её вида, особенностей театра военных действий и других обстоятельств.

До 19 в. все силы государства, не превышавшие 200 тыс. человек, составляли одну действующую (полевую) армию, развёртывающуюся перед сражением на тесном пространстве, измеряемом немногими километрами. Даже более многочисленная армия Наполеона I (начало 19 в.) в таких генеральных сражениях, как сражения под Иеной 1806, Ваграмом 1809, Бородином 1812, не подразделялась на частные А. (как оперативные объединения).

Непрерывный рост состава вооружённых сил в 19 в., вызванный новыми буржуазными общественными отношениями и возросшими экономическими возможностями, создавшимися на основе развития капитализма, привёл к расширению масштабов войн (кампаний и операций). Последний этап капитализма — империализм, привёл к невиданной гонке вооружений, к бурному развитию вооружения и военной техники всех видов. Рост состава вооружённых сил, увеличение огневой и технич. мощи частей и соединений на базе качественного и количественного роста вооружения способствовали еще в мануфактурном периоде войн непрерывному расширению фронтов боевых столкновений. Это вызвало необходимость введения в систему оперативного управления вооружённых сил таких основных оперативных объединений, как частная армия, а в период империализма и высшего оперативного объединения — фронта (группа армий). Сухопутные вооружённые силы стали подразделяться на несколько А., число к-рых непрерывно росло. Впервые А. как оперативные объединения появляются в России перед Отечественной войной 1812 в связи с тем, что русские войска вынуждены были прикрывать территорию страны на очень широком фронте на трёх самостоятельных направлениях. Всего было создано три А. Пруссия впервые разделила свои войска на две А. в 1866 в период австро-прусской войны и на три А.— во время франко-прусской войны 1870—71. Франция в австро-итало-французской войне 1859 имела всего одну А. и только во франко-прусской войне 1870—71 развернула две армии. По русским планам в случае войны намечено было развернуть в 1880 четыре А., в 1900 — шесть А., в 1908 — восемь А. Боевые действия в русско-японской войне 1904—05 были развёрнуты Японией с пятью А., у России была одна А. Увеличение русских войск в Маньчжурии, расширение фронта боевых действий и трудности управления к концу войны привели к делению действующей армии на три общевойсковые армии.

В начале первой мировой войны Россия имела девять А., в 1916—тринадцать. Германия под конец войны имела пятнадцать А., Франция — десять, США — одну. В период иностранной военной интервенции и гражданской войны 1918—20 Советская Россия развернула шестнадцать А. Во второй мировой войне 1939—45 происходил дальнейший рост числа общевойсковых армий. Фашистская Германия к концу войны имела 17 общевойсковых А., Япония — тринадцать, США — восемь А. Возрастание числа общевойсковых А. объясняется увеличившейся напряжённостью борьбы в войнах периода империализма, расширением стратегических фронтов и увеличением вооружённых сил (количества дивизий, корпусов) при значительно возросших экономических возможностях.

Начиная с 19 в., общевойсковые А. состояли из 2—5 армейских корпусов и 1 кавалерийского корпуса (1—2 кавалерийские дивизии). При несовершенных средствах управления (отсутствие телеграфа и телефона) армией такого крупного состава возможно было управлять только при компактном её боевом построении на узком фронте, поддававшемся обзору с одного командного пункта. К началу Отечественной войны 1812 наиболее крупная по составу из трёх русских армий — Первая А. включала 6 пехотных корпусов (12 пехотных дивизий), 3 кавалерийских корпуса, 18 казачьих полков; всего в ней было 149 пехотных батальонов и 144 эскадрона; общая численность — 127 тыс. чел., 558 орудий. В русско-турецкой войне 1877—78 была выставлена одна русская А. в составе 6 корпусов, включавшая 186 батальонов, 213 эскадронов, 774 орудия; её численность была 303 тыс. человек, 90 тыс. лошадей. Затруднительность оперативного управления такой громоздкой А. вызвала дробление её на отряды. По плану развёртывания 1880 года русское военное командование предусматривало армии в составе 11—15 пехотных и 3—4 кавалерийских дивизий (177—241 батальон, 96—140 эскадронов, 476—622 орудия). По плану развёртывания 1890 были предусмотрены А. в 17—18 пехотных дивизий, 10—12 расчётных кавалерийских дивизий и А. в 6—11 пехотных дивизий и 2—3 кавалерийские дивизии. По плану 1900 состав русских А. предусматривался в 9—12 пехотных дивизий и 4—7 расчётных кавалерийских дивизий, но увеличилось число А. в целом.

В связи со значительным ростом состава вооружённых сил в целом и особыми условиями оперативного управления (два разобщённых театра) в 1900 — впервые в истории военного искусства — в России предусматривается по плану войны создание высших оперативных объединений — *фронтов* (см.), включающих каждый по две — четыре А. Появление понятия ф р о н т вызвало, в свою очередь, возникновение новых понятий: н е о т д е л ь н а я А., входящая в состав фронтового объединения, и о т д е л ь н а я А., не входящая в состав фронта. В других государствах аналогичные фронтам высшие оперативные объединения под названием *группы армий* (см.) были созданы только во второй половине первой мировой войны 1914—18.

При отсутствии фронтового управления считалось невозможным управлять большим числом А., и поэтому последние создавались очень крупными. Так, Вторая русская армия в Маньчжурии в начале февраля 1905 включала 4 армейских (стрелковых) корпуса и 2 крупных отряда, а всего около 100 тыс. чел., 120 пехотных батальонов, 79 эскадронов и сотен, 439 орудий. Такой состав общевойсковых А. м а н у ф а к т у р н о г о п е р и о д а в о й н ы (до появления автомобилей, автоматич. оружия, самолётов, танков и других видов боевой техники, характерных для машинного периода войны) определялся тем, что основой их была мускульная сила человека и лошади (пехота и конница). Помимо артиллерии (в к-рой преобладали калибры не выше 75—76 *мм*) никакой другой боевой техники не было. Винтовка, шашка, конь — основная боевая сила А. Ударная сила основывалась на штыке, а маневренная способность — на подвижности пешехода (25—30 *км* в сутки).

Типовой состав русских общевойсковых армий периода первой мировой войны, развёрнутых в 1914, был: 4 армейских корпуса, 3—4 отдельных второочередных пехотных дивизий, всего 11—13 пехотных дивизий, 4—5 кавалерийских дивизий, общей численностью 220—250 тыс. человек (176—208 пехотных батальонов, 128—158 эскадронов, 360 пулемётов, 684—768 орудий). Некоторые русские армии имели состав до 5 армейских корпусов. В начальный период войны русские А. наступали в полосе шириной 80—120 *км*. Такая большая ширина фронта объясняется линейными формами оперативного построения войск и обширностью пространств русско-германско-австрийского театра военных действий. Типовой состав германских общевойсковых А. в 1914 на Западе был — 5 армейских (пехотных, резервных) корпусов, 1 кавалерийская дивизия или 1 кавалерийский корпус, 1—2 ландверные бригады. На главном направлении были развёрнуты общевойсковые А. по 6 армейских корпусов, 2—3 ландверных бригад, 1—2 кавалерийских дивизий, 276—324 пулемётов, 650—750 орудий. Общая численность А.—180—230 тыс. чел. Немецкие А. на западноевропейском театре войны развёртывались для наступления в полосе шириной 25—60 *км*. Такие узкие фронты действий А. объяснялись необходимостью выделять из состава А. осадные корпуса для атаки крепостей на пути наступления, а также стремлением немцев

иметь превосходство сил на всю глубину стратегической операции и, отчасти, известной «теснотой» театра войны.

Управление такими крупными А. в первой мировой войне облегчалось, по сравнению с 19 в., внедрением в А. телеграфа, телефона, радиотелеграфа и автомобиля. Боевая мощь общевойсковой А. непрерывно росла за счёт вооружения скорострельным пехотным оружием и скорострельной артиллерией (конец 19 в.), а затем пулемётами (к началу первой мировой войны), орудиями более крупных калибров (105, 122 и даже 150 *мм*) и миномётами (в ходе войны). Увеличение оперативной плотности, т. е. степени насыщенности фронта войсками и огневыми средствами, в начале первой мировой войны при линейной стратегии и тактике того периода достигалось, как правило, путём сужения полосы А., т. к. стратегических и оперативных резервов, за счёт которых можно было бы существенно менять состав А., в то время не было. В позиционный период общая ширина фронта наступления сильных общевойсковых армий не превышала обычно 30—35 *км*, а участок прорыва — 12—25 *км*, несмотря на то, что состав общевойсковой А. доводился до 16—28 пехотных дивизий (4—5 многодивизионных корпусов), до 1600—2800 орудий среднего и выше калибра (без миномётов) и до 300—500 боевых самолётов. Англичане и французы сверх того усиливали А. 300—350 танками. Сужение фронта атаки общевойсковой А., несмотря на её неизмеримо возросшую боевую мощь к концу первой мировой войны, объясняется возросшей силой позиционной обороны, для преодоления к-рой потребовалось глубокое многоэшелонное боевое построение А.

В период иностранной военной интервенции и гражданской войны 1918—20 в составе Советских Вооружённых Сил корпусов не было, и А. состояли из 3—6 стрелковых и 1—1½ кавалерийских дивизий. Штаты дивизии соответствовали штатам корпусов. В этот период впервые в истории появились к о н н а я А., т р у д о в а я А., з а п а с н а я А. Конная А. — высшее оперативное кавалерийское объединение, имевшее своей основой высшие кавалерийские соединения. Конная А., созданная по инициативе И. В. Сталина в ноябре 1919, была сильным средством оперативного манёвра и удара в руках фронтового и верховного главнокомандования. Она включала 3—4½ кавалерийские дивизии и временно придаваемые стрелковые дивизии, достигая 18 тыс. сабель, 362 пулемётов, 52 орудий, 5 бронепоездов, 15 самолётов. *Конная армия* (см.) сыграла крупную роль в разгроме иностранных интервентов и белогвардейцев. Трудовые армии состояли из войск, освободившихся в связи с ликвидацией в 1920 ряда фронтов; они использовались для восстановления разрушенного войной транспорта и народного хозяйства. Запасная армия объединяла запасные войска, готовила массовые пополнения для фронта, а в конце войны наравне с трудовыми А. участвовала в хозяйственном строительстве. Трудовые А. и запасная А. были расформированы с окончанием гражданской войны.

Русские А. первой мировой войны и советские А. гражданской войны в СССР были армиями переходного типа от мануфактурного к машинному периоду войны. Коренным отличием всех А. этого типа от А. мануфактурного периода войны является прогрессивно возросшее насыщение их военной техникой: автоматическим оружием, миномётами, орудиями (мелких, средних и крупных калибров) в звеньях от батальона и выше, появлением в составе А., наряду с лошадью, автомашины и эпизодическими усилениями А. танками и авиацией. Однако эти А. были всё же пешими армиями, с присущей им низкой манёвроспособностью. Основной ударной силой А. этого периода были пехота и артиллерия. Танки, авиация и моторный транспорт представлены были очень слабо, технически они были несовершенны и поэтому природы А. коренным образом изменить не могли. Это не были еще А., отвечающие требованиям машинного периода войны. Это было одной из причин, почему А. капиталистических стран не смогли до конца первой мировой войны преодолеть позиционности в боевых действиях (см. *Позиционная война*).

К началу второй мировой войны А. были усилены не количественно, а качественно за счёт их дальнейшего технического оснащения. Это были А. машинного периода войны, в к-рых мотор и боевая машина начинают занимать видное место, а мускульная сила человека, и особенно лошади, хотя и играет роль, но утрачивает своё былое значение.

Советские А. к началу второй мировой войны, отражая в своей структуре передовой характер сталинского военного искусства, по своей технической оснащённости, составу и ударной мощи были самыми совершенными из всех А. мира. Советская военная мысль и практика, развиваясь вполне самостоятельно, правильно разрешили вопрос о наиболее целесообразных в оперативном отношении структурных формах, отвечающих требованиям машинного периода войны. И. В. Сталин еще в годы гражданской войны выдвинул целый ряд новых положений о формировании, укомплектовании, управлении и оперативном использовании общевойсковых А. современного типа. Сталин указывал, что А., являясь основным оперативным объединением войск, «не может действовать как самодовлеющая, вполне автономная единица, в своих действиях она всецело зависит от смежных с ней армий» (Соч., т. 4, стр. 212), от правильного оперативного руководства со стороны фронта и центра, прочного и продуманного оперативного взаимодействия с другими А., а также с поддерживающей артиллерией и авиацией. Сталинское положение о гармоническом развитии и сочетании всех новых и старых родов войск нашло полное отражение в организации советской А. Указания И. В. Сталина о тесной зависимости вооружённых сил от экономического и морального потенциалов страны в равной степени относятся и к А. как оперативному объединению. Армия «не может победить ... без устойчивого тыла. Тыл для фронта—первое дело, ибо он, и только он, питает фронт не только всеми видами довольствия, но и людьми — бойцами, настроениями и идеями. Неустойчивый, а еще больше враждебный тыл обязательно превращает в неустойчивую и рыхлую массу самую лучшую, самую сплочённую армию» (С т а л и н И. В., там же, стр. 323).

Все эти, как и другие сталинские положения об организации А., оперативном её использовании, развитые в дальнейшем, явились основой организации современных советских А., показавшей полную жизненность во время Великой Отечественной войны.

Советские А. полностью отвечали требованиям, предъявляемым военным искусством машинного периода войн. В составе и структуре советских А. получили всестороннее отражение успехи сталинских пятилеток, превративших Союз ССР в могучую индустриальную и колхозную державу. В ходе Великой Отечественной войны, наряду с развитием советского военного искусства, непрерывно обогащаемого сталинским гением, шло дальнейшее качественное развитие А. Организация А. к концу войны отразила полностью богатый оперативный и тактический опыт Советских Вооружённых Сил и огромные успехи военного хозяйства Советской страны, обеспечившего А. вполне современным вооружением, в соответствии с последними требованиями «войны моторов». Огневая, ударная сила и подвижность А. к концу войны значительно выросли.

А. во второй мировой войне имела различные по составу и назначению виды. О б щ е в о й с к о в а я А.— оперативное объединение непостоянного состава, включавшее несколько общевойсковых соединений (корпусов или отдельных дивизий), артиллерию и другие специальные войска, не входящие в корпуса (дивизии), органы управления и снабжения. Такая А. действовала обычно на одном операционном направлении или части его и входила в состав фронта (группу армий). О т д е л ь н ы е о б щ е в о й с к о в ы е А., не входящие в состав фронтов (группы армий), действовали на самостоятельном отдельном операционном направлении и непосредственно подчинялись Верховному главнокомандованию. Перед второй мировой войной появились новые понятия, выражающие стратегическое назначение А.— а р м и я в т о р ж е н и я, а р м и я п р и к р ы т и я, э к с п е д и ц и о н н а я а р м и я (десантная). Во время второй мировой войны, наряду с общевойсковыми А., впервые появляются т а н к о в ы е А., в о з д у ш н о - (а в и а -) д е с а н т н ы е А., в о з д у ш н ы е (а в и а ц и о н н ы е) А. и др.

В период Великой Отечественной войны в Советских Вооружённых Силах, по инициативе И. В. Сталина, впервые в истории были созданы г в а р д е й с к и е А. и у д а р н ы е А.

Великая Отечественная война и вторая мировая война в целом внесли значительные изменения в понимание роли А. в современных операциях в связи с изменением характера самой операции. Армейская операция стала иметь менее самостоятельный характер по сравнению с операциями первой мировой войны; усилились тактические функции А., сократился объём её задач.

Германия вступила во вторую мировую войну с сильнейшими вооружёнными силами. Германские общевойсковые А., развёрнутые для наступления на Западноевропейском фронте, в 1940 имели состав: 3—4 армейских корпуса, 1—2 танковых корпуса (10—13 пехотных и 1—2 танковые или моторизованные дивизии). В ходе наступления подвижные корпуса выключались из состава А. и становились самостоятельной группой фронтового назначения. А. поддерживались в наступлении авиацией в составе до авиакорпуса (500—800 боевых самолётов) и обеспечивались для борьбы с воздушным противником зенитной дивизией. Типовой состав германских А. в 1941 перед вторжением на территорию СССР был 3—5 армейских корпусов (10—16 пехотных дивизий). Кроме того, А. включали: 5—8 артиллерийских полков с орудиями тяжёлых калибров, 2—4 мотоинженерных полка, значительное число мостовых и понтонных колонн (парков), инженерно-строительных и дорожно-строительных батальонов и других частей вспомогательного назначения. Наступление А. поддерживала авиация в составе до авиакорпуса.

Советские Вооружённые Силы, направляемые гениальным полководцем И. В. Сталиным, сумели не только остановить напор вооружённых до зубов немецко-фашистских А., но и разгромить их. На Советско-германском фронте состав немецких А. колебался от 10 до 16 пехотных дивизий и от 2 до 8 танковых и моторизованных дивизий. Иногда германские А. на оборонительных фронтах достигали 24—30 пехотных дивизий. Армии США к концу второй мировой войны имели 2—3 армейских корпуса (7—9 пехотных, 1—2 танковые и 1 авиадесантную дивизию). На главном направлении армия США доводилась до состава в 4 армейских корпуса (до 12 пехотных и 6 танковых дивизий). В типовых армиях США подвижные дивизии (танковые и авиадесантные) составляли от ¼ до ⅓ числа дивизий. Кроме того, в А. входила танковая группа (ок. 230 танков), предназначавшаяся для усиления корпусов. В составе американской А., помимо штатной корпусной артиллерии, имелась армейская артиллерия: две артиллерийские бригады с орудиями тяжёлого калибра, одна зенитная артиллерийская бригада и несколько истребительно-противотанковых дивизионов 76-*мм* самоходной артиллерии. Японские А. состояли непосредственно из дивизий. Типовая японская А. состояла из 4—5 пехотных дивизий, 1—2 пехотных бригад. В состав нек-рых японских А. включалось по одной танковой дивизии или бригаде.

Совершенно новым явлением в период второй мировой войны было образование т а н к о в ы х а р м и й — высших оперативных объединений танковых и механизированных войск—мощного средства оперативного манёвра и удара. У немцев танковые армии, первоначально носившие наименование танковых групп, включали в 1941 по 2—3 мотомеханизированных корпуса (3—5 танковых, 3—4 моторизованные дивизии, 6—9 артиллерийских дивизионов армейской артиллерии, мотопулемётные и зенитные батальоны, 3 сапёрных мотобатальона, 1 мостостроительный мотобатальон, мостовые парки и др. вспомогательные части). Боевой состав танковых армий включал от 900 до 1400 танков. Готовясь к нападению на СССР, фашистская Германия сформировала четыре танковые группы, переименованные в ходе войны в танковые А. Первоначально они предназначались в качестве ударного стратегического средства для ведения «молниеносной войны». Они должны были разорвать стратегический фронт обороны, а затем его сокрушить. Танковые А. на первом этапе операции временно включались в состав общевойсковых армий, являясь их основной ударной силой, осуществляли прорыв на узком фронте совместно с армейскими корпусами и развивали его на значительную глубину. Этот оперативный приём удался немцам против слабого и нестойкого противника в 1939 на Польском фронте и в 1940 на западноевропейском театре против французов и англичан; в обоих случаях танковым корпусам удавалось прорваться на глубину 250—350 *км*. На Советско-германском фронте в 1941 немецкие танковые группы (армии) при самостоятельном прорыве фронта не сумели организовать полного взаимодействия с общевойсковыми армиями и несли огромные потери. В свою очередь, общевойсковые А. оказались неспособными к наступательным действиям без танков. В силу этого танковые и общевойсковые А. получили у немцев смешанный характер и включали в свой состав танковые моторизованные и пехотные дивизии. Состав танковых А. достигал иногда 6—11

танковых и моторизованных, 4—10 пехотных дивизий. Американцы и англичане танковых А. не имели.

Развитие современных операций в глубину и рост авиации привели к созданию воздушно-(авиа-) десантных А. как высшего оперативного объединения воздушно-десантных войск, предназначавшихся для высадки и ведения самостоятельных боевых действий в тылу противника; они включали 3—4 парашютных и посадочных десантных соединения.

Развитие авиации, рост авиационных частей и соединений, в свою очередь, потребовали создания воздушных (авиационных) армий как высших оперативных или стратегических объединений, состоявших из авиационных соединений и имевших непостоянный состав; такие армии предназначались для решения задач оперативного и стратегического масштаба и получили своё полное организационное оформление и количественное развитие только в ходе войны. К концу войны США имели пять таких А. в Европе и шесть в бассейне Тихого океана. Японцы имели пять воздушных А. Воздушные армии включали в свой боевой состав по нескольку сотен боевых самолётов. Американцы имели воздушные А. тактической авиации, предназначенные исключительно для совместных действий с наземными войсками на поле боя, и стратегической тяжёлой авиации, предназначенной гл. обр. для ударов по глубокому тылу противника, по его коммуникациям и промышленным центрам. В Германии вместо воздушной А. было принято наименование — воздушный флот; таких флотов было пять.

После второй мировой войны в главнейших капиталистических стран, на основе изучения опыта минувшей войны, продолжается изменение форм, видов и технического оснащения такого оперативного объединения, как А. Готовясь развязать новую мировую войну, генеральные штабы капиталистических государств пытаются найти решение проблемы о современной А. в новых шаблонах или в копировании внешних признаков советских А.

Только советская военная наука оказалась способной действительно решить не только организационные формы А., но и правильно определить её роль в современной войне и операции, нашла правильные методы её применения в полном соответствии с высокими моральными качествами личного состава советских А. в условиях превосходства советского общественного и государственного строя над капиталистическим.

Лит.: Энгельс Ф., Избранные военные произведения, т. 1—2, М., 1937—38; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 10 («Войско и революция»), т. 11 («Армия и политика»); Сталин И. В., Соч., т. 5 («К вопросу о стратегии и тактике русских коммунистов»), т. 11 («О трёх особенностях Красной Армии»); его же, О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., М., 1950; Фрунзе М. В., Собрание сочинений, т. 1—3, М.—Л., 1926—27; его же, Избранные произведения, М., 1940; Ворошилов К. Е., Оборона СССР, Избранные статьи, речи и письма, М., 1937; Тринадцать философов [Б. Г.], Характер операций современных армий, 4 изд., М., 1937; Бесстрашный [Л. Г.], Хрестоматия по русской военной истории, М., 1947; Меридиус Ф., Очерки по истории войн и военного искусства, пер. с нем., 4 изд., М., 1940; Делюбрюк Г., История военного искусства в рамках политической истории, пер. с нем., т. 1—7, М., 1936—39; Кюнхольц-Рутинген Ф., Стратегия, пер. с франц., М., 1939.

АРМИЯ ВТОРЖЕНИЯ — часть вооружённых сил страны, специально подготовленная для нападения на территорию противника. Назначение А. вт. — сорвать мобилизацию вооружённых сил противника, их сосредоточение и развёртывание, а также нанести поражение *армии прикрытия* (см.) противника. Развязывая вторую мировую войну, фашистские агрессоры — Германия, Япония, Италия — смогли подготовить сильные А. в., включавшие бо́льшую часть вооружённых сил, предназначенных для наступательных операций с решительными целями. Условия для создания этими государствами сильных А. в. были созданы политикой правительств Великобритании, Франции и США, содействовавших увеличению военного потенциала стран-агрессоров (особенно Германии) и поощрявших их антисоветскую политику. При вторжении из-за моря А. в., обычно называемая «экспедиционной армией», высаживается в виде морского и воздушного десантов при поддержке военно-воздушных и военно-морских сил.

«АРМИЯ И РЕВОЛЮЦИЯ» — ежемесячный научный военно-политич. журнал, издававшийся штабом Украинского военного округа в г. Харькове с 1921 по 1926. Тираж журнала достигал 5000 экз. Создан по инициативе М. В. Фрунзе и выходил при его активном участии.

В «А. и р.» опубликованы статьи М. В. Фрунзе «Единая военная доктрина и Красная Армия» и др.

«АРМИЯ И ФЛОТ РАБОЧЕЙ И КРЕСТЬЯНСКОЙ РОССИИ» — советская военная газета, орган народных комиссаров по военным и морским делам, издавалась в Петрограде с 21 ноября (4 дек.) 1917 по 17(30) янв. 1918. Всего вышло 45 номеров; с 18 (31) янв. переименована в газету «Рабочая и крестьянская Красная Армия и флот».

АРМИЯ ПРИКРЫТИЯ — часть вооружённых сил страны, предназначенная для обеспечения границ государства от внезапного вторжения противника на суше, с моря и по воздуху, а также для обеспечения проведения военной мобилизации, сосредоточения и развёртывания главных сил страны. В зависимости от протяжённости границ, их доступности и силы угрозы, в А. п. могут входить несколько общевойсковых армий, усиленных мощными средствами обороны. А. п. обычно опирается на крепости или укреплённые районы, создаваемые на государственных границах. — Советская А. п. в 1941 в крайне тяжёлых условиях измотала в упорных боях ударные германские армии, дала возможность развернуть главные силы и тем сорвать немецко-фашистский план «молниеносной войны». См. также *Армия вторжения*.

«АРМИЯ СПАСЕНИЯ» — реакционная религиозно-филантропическая организация, основанная в 1865 в Лондоне методистским священником Бутсом. Построена в своей структуре армию (особая форма членов, составляющих «армию», и делящихся на «солдат», «офицеров» и «генералов» и т. п.). «А. с.» имеет ряд учреждений — ночлежные дома, столовые, приюты для проституток и др. В принадлежащих ей многочисленных заведениях «А. с.» подвергает трудящихся жесточайшей эксплуатации. «А. с.» пользуется широкой поддержкой финансового капитала. Наиболее широкой формой деятельности «А. с.» является реакционная пропаганда, имеющая целью затемнить сознание трудящихся масс, парализовать их борьбу против эксплуатации и угнетения. С 1880 «А. с.» проводит свою деятельность и вне пределов Англии, в ряде капиталистических стран и колоний, где «А. с.» активно поддерживает империалистич. колониальный режим. «А. с.» ведёт идейную (религиозную) антисоветскую пропаганду и является одним из орудий ре-

акционной агрессивной политики англо-американского империализма.

АРМКО-ЖЕЛЕЗО — выходящее из употребления название технически чистого железа (ок. 99,85% Fe). Получается в основных мартеновских и электрических плавильных печах в результате удлинения процесса выгорания примесей. А.-ж. отличается устойчивостью против коррозии, повышенной электропроводностью (почти вдвое превышающей электропроводность мягкой стали) и весьма значительной тягучестью, что позволяет штамповать из него сложные детали; легко принимает гальванические и эмалевые покрытия. А.-ж. отличается очень высоким магнитным насыщением (до 21 600 гауссов), в связи с чем широко применяется в электромашиностроении; оно применяется также для изготовления лабораторной и иной посуды, листов, труб, проволоки и пр. А.-ж. производится на заводе «Серп и молот» в Москве и на других советских заводах. Советский инж. В. И. Тыжнов изобрёл в 1926 способ производства технически чистого железа (см. *ВИТ-железо*), отличающегося более высокими качествами, чем А.-ж.

АРМОРИКА — приморская часть Зап. Галлии (между устьями Сены и Луары), завоёванная Юлием Цезарем в 56 до н. э. С середины 5 в. началось заселение зап. части А. бриттами, спасавшимися от англо-саксонских завоевателей. В дальнейшем А. получила название *Бретани* (см.).

АРМОРИКАНСКИЕ ГОРЫ — геологическое название древней, ныне сильно размытой и разрушенной системы складчатых гор, тянувшихся с С.-З. на Ю.-В. в сев.-зап. части Франции и возникших во время *Герцинской складчатости* (см.). От А. г. в настоящее время сохранились лишь невысокие плато и короткие хребты, носящие различные названия (горы Арре, Монтань-Нуар и др.).

АРМУ — см. *Ассоциация революционного мистецтва (искусства) Украины*.

«АРМУР ЭНД К°» — крупнейший трест мясохладобойной промышленности Соединённых Штатов Америки. Основан в 1863 Ф. Армуром. «А. э. К°» стоит во главе «большой четвёрки» (Армур, Свифт, Вильсон и Кудеги), монопольно господствующей в области скупки скота, его забоя, переработки и сбыта. Связанная между собой рядом соглашений, эта «большая четвёрка» получает монопольные сверхприбыли путём установления монопольно-высоких цен на мясопродукты и путём эксплуатации фермеров, устанавливая монопольно-низкие цены на покупаемый у них скот и другие с.-х. продукты. Развитие «А. э. К°» сопровождалось поглощением десятков менее крупных предприятий. Акционерный капитал «А. э. К°» (1949) — 70,3 млн. долл., резервный — 95,7 млн. долл. В 1947 «А. э. К°» и его дочерние компании имели 40 мясокомбинатов в США и Южной Америке, свыше 70 предприятий других отраслей пищевой пром-сти, 254 распределительных пункта для обслуживания розничной торговли и т. д. В период второй мировой войны «А. э. К°» являлся одним из основных поставщиков мясных продуктов и жиров по государственным заказам. На военных заказах «А. э. К°» получал огромные прибыли. Обороты «А. э. К°» с 724 млн. долл. в 1938 увеличились до 1 478 млн. долл. в 1944 и 1 848 млн. долл. в 1949. Валовая прибыль в 1938—4,3 млн. долл., 1944 — 51,9 млн. долл., 1947 — 59,8 млн. долл., в 1949 — 8,3 млн. долл. В конце 1938 на предприятиях треста было занято 70 тыс. рабочих и служащих, в конце 1948—85 тыс. «А. э. К°» имеет дочерние компании в Канаде, на Кубе, в Великобритании и других странах. Владея крупными мясокомбинатами в Южной Америке — в Аргентине, Бразилии, Уругвае, «А. э. К°» оказывает огромное влияние на политику этих стран, подчиняя её интересам американского империализма.

АРМХИ ДОЛИНА — горная долина, расположенная по р. Армхи, правому притоку р. Терек, в северной части Грузинской ССР. Истоки Армхи питаются ледниками. Вследствие обилия солнечного света именуется «Солнечной долиной». В А. д. имеется горноклиматич. курорт «Джьяли».

АРМЮР — см. *Мелкоузорчатое переплетение*.

АРМЯНЕ — народ, основное население *Армянской Советской Социалистической Республики* (см.). Сами себя называют «хай». Говорят на *армянском языке* (см.). Формирование армянского народа происходило на территории Армянского нагорья в период с 7 по 2 век до нашей эры в процессе распада государства *Урарту* (см.) и образования новых племенных союзов: армен — в юго-западной части и хайасов — в северо-западной части Армянского нагорья. В этногенезе А. участвовали также и этнические группы малоазиатского и скифского происхождения. Со временем племенной союз армен распространил своё влияние на всё Армянское нагорье. Среди А. преобладает *арменоидный антропологический тип* (см.).



Армянин-бахчевод.

До первой мировой войны армяне населяли обширную территорию всей исторической Армении. Часть её, подвластная Турции (вилайеты Ванский, Эрзурумский, Битлисский, Харбердский и другие), была густо заселена А. Проводившаяся Турцией со второй половины 19 века политика преследования А. привела в 1915—22 к чудовищному истреблению и изгнанию остатков армянского населения в бесплодные пустыни Месопотамии. Часть уцелевших от резни А. переселилась в страны Западной Европы, Ближнего Востока и Америки, где армянские колонии существовали и раньше. Значительная же часть бежавших А. (ок. 200 тыс. чел.) нашла пристанище в Армянской ССР, приняв советское гражданство.

Общая численность А. составляет приблизительно 3,6 млн. чел., из них до 2,4 млн. живёт в СССР, в т. ч.: в Армянской ССР (1939) — 1 067 тыс. чел. (с притоком армян-репатриантов к 1948 эта цифра увеличилась ещё на 100 тыс. чел.); в Груз. ССР — 383 тыс., в Азерб. ССР — 355 тыс. Вне пределов СССР армяне живут в Иране (ок. 130 тыс.), Турции (125 тыс.), Ираке и Палестине (до 30 тыс.), Сирии и Ливане (150 тыс.), в других странах Ближнего Востока (40 тыс.), в странах народной демократии (до 80 тыс.), во Франции (до 120 тыс.), в США (до 180 тыс.); всего вне пределов СССР — ок. 1,2 млн.

По своей культуре и говорам А. делятся на четыре основные группы: 1) армяне Араратской долины, язык к-рых и лёг в основу современного литературного языка А., 2) восточные А. (Зангезур-

Нагорный Карабах; Лори; Казах)), 3)) западные А. (Высокая Армения; Малая Армения)), 4)) южные и юго-западные А. (Вазпуракан; Таран; Сасун; Зейтун; Киликия)).



Молодые армянки-виноградари колхоза (г. Ереван).

Наследие армянской культуры за годы Советской власти вызывает у многих тысяч А., живущих за пределами СССР, стремление приехать в Армянскую ССР на постоянное жительство. На территории Армянской ССР происходит процесс «собирания», реэмиграции армянского народа.

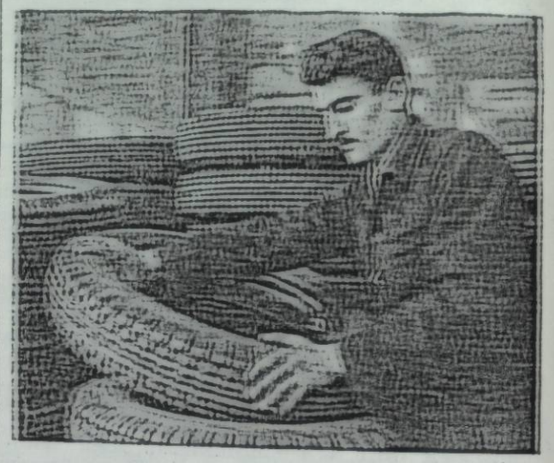
Отрасли хозяйства А. в СССР: скотоводческое хозяйство, на высокогорных районах — скотоводство; значительная часть населения занята в промышленности.



Сбор винограда в колхозе имени Шаумяна.

Коллективизация, передовая агротехника изменили облик армянской деревни, сохранявшей вплоть до 20-х гг. 20 в. примитивные орудия труда: соху, молотильные доски с каменными вкладышами, громоздкий плуг (гутан). Колхозное крестьянство успешно развивает техническ. культуры — хлопок, табак, — занимается виноградарством и садоводством. Возрождены на коллективных началах (артели) национальные кустарные промыслы: коврочачество, производство шерстяных и шёлковых тканей, кожаных изделий, ювелирное дело.

В советской Армении исчезают распространённые в прошлом жилища типа квадратного дома, «гатун», с единственным световым и дымовым отверстием в центре куполообразного потолка, расположенные крайне скученно. В планировании советской армянской деревни видное место занимают построенные в армянском монументальном стиле здания школы, сельсовета, клуба, яслей, театра. Возникла новая отрасль архитектуры — художественное оформление родников.



Работа по оформлению Ереванского пивного завода.

Распространённая в прошлом одежда мужчин состояла из архалука, шерстяной чохи, шаровар и меховой шапки в Восточной Армении или из пиджака (рода жилета с открытой грудью), рубашки с расшитой грудью и рукавами и бичона (рода пиджака) в Западной Армении. Женский костюм — рубаха с расшитой грудью, шальварами, архалуком. Женский головной убор имел форму башенки, состоящей из нескольких слоёв бумажной или шёлковой ткани. Современные А. большей частью носят платья городского типа.

В советской Армении окончательно исчезли пережитки патриархально-родовых отношений: большая семья «тердастан», включавшая в свой состав несколько поколений родственников по отцу (60—80 чел.), и объединение больших семей — сельская община, сохранившаяся до последнего времени у А. в турецких и иранских провинциях. Общественный строй социалистич. Армении уничтожил былое неравенство женщин в семье и в обществе. Исчезает различие между городским и сельским бытом. Неграмотность крестьян ликвидирована. В деревнях открыты школы, библиотеки, клубы (см. *Армянская Советская Социалистическая Республика*, Народное образование).

Распространённая в прошлом религия — христианство монофизитского толка (см. *Армяно-григорианская церковь*) — отмирает.

Наряду с развитой литературой, армяне имеют богатый и разнообразный фольклор — многочисленные варианты эпоса о Давиде Сасунском (сложился в 10—11 вв.), сказания о борьбе армян с турецкими властями («Мокац мираз») и др. В Советской Армении слагаются народные эпопеи о Ленине, Сталине и их соратниках.

Лит.: Пиотровский Б. В., О происхождении армянского народа, Ереван, 1946; Лисициан С. Д., К изучению армянских крестьянских жилищ, «Известия Кавказского историко-архивного ин-та», 1925, т. 3; его же, Историко-этнографические очерки Шатаха, там же, 1927, т. 5, 6.

АРМЯНО-ГРИГОРИАНСКАЯ ЦЕРКОВЬ — одна из древнейших организаций христианской религии, ставшая ок. 301 государственной церковью Армении. Основателем и первым католикосом А.-г. ц. считается Григорий Просветитель, по имени к-рого она именуется григорианской. До начала 6 в. (506) А.-г. ц. была едина с восточно-православной византийской церковью. Основное догматическое расхождение А.-г. ц. с католической и православной состоит в защите *монофизитства* (см.), в признании мифического Христа богом, а не богочеловеком. Это расхождение отражало стремление господствующих классов феодальной Армении отстоять страну от агрессивных поползновений Византии.

За сравнительно короткий срок А.-г. ц. превратилась в сильную централизованную церковно-феодальную организацию, владевшую крупными земельными угодьями. Являясь мощной опорой феодальных порядков и феодальной идеологии в Армении, А.-г. ц. играла активную роль в подавлении антифеодальных крестьянских движений и длительное время соперничала со светской властью.

После утраты Арменией своей государственной независимости (14 в.) А.-г. ц. оставалась единственной централизованной национальной организацией и по воле завоевателей выполняла ряд функций светской власти. До середины 19 в. она распоряжалась национальным имуществом, школами, так называемыми благотворительными организациями, держала под надзором литературу. Развивающаяся армянская буржуазия заставила церковь служить своим целям.

Включение Армении в состав Российской империи поставило А.-г. ц. на службу интересам феодальных элементов и реакционной буржуазии. А.-г. ц. боролась против революционного движения и пыталась воспитать массы в духе безропотного повиновения существующим порядкам. После падения самодержавия и возникновения «независимой» буржуазной Армянской республики (1918) А.-г. ц. поддержала буржуазно-кулацкую диктатуру дашнаков и боролась против революционного движения рабочих и крестьян Армении, возглавляемых коммунистической партией. Руководители А.-г. ц. в тот период заняли резко враждебную позицию по отношению к установившейся в Армении Советской власти (1920).

Победа социализма в СССР предопределила резкое падение влияния А.-г. ц. на трудящиеся массы Советской Армении. Под давлением народных масс А.-г. ц. была вынуждена занять лояльную позицию в отношении Советской власти. В период Великой Отечественной войны А.-г. ц. провела ряд патриотических мероприятий. Резиденцией армянских католикосов (патриархов) является Эчмиадзинский монастырь, находящийся в 18 *км* от Еревана. Эчмиадзинскому католикосату подведомственны в религиозном отношении все армянские церковные организации как на территории Советского Союза, так и за его пределами.

АРМЯНСКАЯ СОВЕТСКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА, Армения. Содержание:

I. Общие сведения 49
II. Государственный строй 49
III. Физико-географический очерк 50
IV. Население 55
V. Исторический очерк 55
VI. Коммунистическая партия (большевиков) Армении 69
VII. Комсомол 72
VIII. Профессиональные союзы 73
IX. Народное хозяйство 73
X. Здравоохранение 77
XI. Народное образование, культурно-просветительные учреждения, печать и радиовещание . . 77
XII. Наука и научные учреждения 78
XIII. Философия 80
XIV. Литература 83
XV. Изобразительные искусства и архитектура . . 88
XVI. Музыка 97
XVII. Театр и кино 100

I. Общие сведения.

Армянская ССР — союзная советская социалистическая республика. Расположена в южной части Закавказья у государственной границы СССР с Турцией и Ираном; на С. граничит с Грузинской ССР, на В. — с Азербайджанской ССР. Образована 29 ноября 1920. Территория 29,8 тыс. *км*², делится на 36 районов. Население 1 281 600 чел. (перепись 1939). Столица — Ереван.

II. Государственный строй.

Армянская ССР — суверенная союзная советская социалистическая республика, добровольно объединившаяся с другими равноправными союзными республиками в СССР. Конституция Армянской ССР утверждена 23 марта 1937 9-м съездом Советов республики. Политич. основу Армянской ССР составляют Советы депутатов трудящихся, выросшие и окрепшие в результате свержения власти помещиков и капиталистов, освобождения армянского народа от национального гнёта царизма и русской империалистич. буржуазии, разгрома дашнакской националистич. контрреволюции и завоевания диктатуры пролетариата. Вне пределов ст. 14 Конституции СССР Армянская ССР осуществляет государственную власть самостоятельно. Она имеет свои республиканские войсковые формирования и вправе вступать в непосредственные сношения с иностранными государствами.

Высший орган власти Армянской ССР — Верховный Совет, избираемый на 4 года по норме 1 депутат на 5 тыс. жителей, и его Президиум, избираемый Верховным Советом в составе председателя, 2 заместителей, секретаря и 9 членов. Выборы 9 февраля 1947 в Верховный Совет республики показали высокую политич. активность населения (99,99% голосующих) и дали блестящую победу блоку коммунистов и беспартийных (99,81% всех поданных голосов). Из 269 депутатов Верховного Совета 203 — члены и кандидаты ВКП(б), 75 — женщины.

Высшим исполнительным и распорядительным органом государственной власти республики является Совет Министров, объединяющий и направляющий работу союзно-республиканских министерств, республиканских министерств и других центральных органов. Местными органами власти Армянской ССР являются районные, городские, поселковые и сельские Советы депутатов трудящихся, избираемые на 2 года на основе всеобщего, равного и прямого избирательного права при тайном голосовании.

Судебная система Армянской ССР возглавляется её Верховным судом. Надзор за законностью в республике осуществляется Генеральным прокурором СССР непосредственно и через прокурора Армянской ССР.

III. Физико-географический очерк.

Рельеф. А. — горная страна, занимающая сев.-вост. часть обширной высокогорной области, известной под названием Армянского нагорья. Поверхность её представляет сочетание складчатых горных хребтов, крупных вулканических массивов, отдельных конусов, возвышенных лавовых плато, узких речных долин и озёрных котловин. Почти 90% поверхности страны лежит на высоте более 1 000 *м*. Высшая точка А. (гора Арагац) достигает 4 095 *м*, низшая (у селения Ламбало, на севере Армении) — 400 *м*.

По устройству поверхности А. подразделяется на три крупные области: 1) северо-восточную и юго-восточную части республики, в которых преобладают структурно-тектонические (складчато-глыбовые) горно-эрозионные, т. е. подвергшиеся размыву текучими водами, формы рельефа, 2) центральную с господством вулканического рельефа и 3) юго-западную — Араратскую равнину, представляющую аккумулятивный (наносный) тип рельефа. Основными хребтами сев.-вост. области являются: Памбакский и продолжающийся от него в юго-вост. направлении Севанский хребет. К С., параллельно цепи этих хребтов, тянутся Базумский, Иджеванский и Мургузский хребты. На Ю.-В. республики тектонический эрозионный рельеф горной области Зангезура представлен меридиональным Зангезурским хребтом — самым высоким в Закавказье (главная вершина — Капутджух, 3 906 *м*), и отходящими от него на В. Баргушатским и Мегринским хребтами с их отрогами.

Центральная вулканич. область образована двумя вулканич. массивами — Гукасянским и Кечутским (Мокрые горы, лежащие на С.-З. республики). Между ними лежит высокогорная Арпилинская котловина. К Ю. от этих массивов, в центре страны, возвышается огромный выпуклый щит горы Арагац, лавы к-рого занимают 8 870 *км²*. К Ю.-В. от горы Арагац, на выс. 1 500—2 000 *м* простирается волнистое вулканич. плато с отдельными вулканич. конусами на нём, прорезанное каньонами рр. Касах и Раздан (Занга). На В. от этого плато возвышается Гегамский (Агмаганский) вулканич. массив, сочленяющийся на Ю. с Варденисским. Естественным продолжением последнего в юго-вост. направлении служит Карабахское вулканич. плоскогорье. В вост. части республики, на дне замкнутой котловины, на выс. 1 914 *м* расположено самое высокое из крупных озёр Кавказа — оз. Севан. К Ю. от Севанского бассейна расположены сложно построенная Айоцдзорская (Даралагяз) горная область и бассейн р. Арпа.

Юго-западная часть А. представлена обширной Араратской котловиной (равниной) с преобладающим равнинным рельефом, заключённой между вулканич. массивами горы Арагац и Гегамских гор на С. и В., а на Ю. — государственной границей СССР. В донной части этой котловины лежит долина среднего течения р. Аракса, представленная Араратской равниной на выс. 800—1 000 *м*.

Геологическое строение А. сложно и разнообразно. На территории республики наблюдаются горные породы почти всех геологич. систем — от докембрия до четвертичных отложений включительно. Древнейшие отложения представлены толщей докембрийских и кембрийских метаморфических сланцев, развитых в районе селений Арзакан — Неркин — Ахта, Мисхана и в юж. части Мегринского района. Девонские отложения (средний и верхний отделы), представленные известняками, песчаниками, сланцами и кварцитами, развиты в бассейнах рек Веди, Арпа, Аргичи и в Зангезуре. В этих же районах, за исключением бассейна р. Аргичи, распространены известняки каменноугольной системы. Известняки пермской системы встречаются в двух пунктах — у селения Дагнас по р. Веди и в верховье р. Чанах. Триасовые отложения имеются у селений Дагнас и Джерманис.



Гора Арагац.

Нижняя и средняя юра, преимущественно вулканогенные породы (порфириты, туфы и туфобрекчии), наиболее развиты в Алавердском районе и в Зангезуре. Верхнеюрские осадочные породы (известняки и сланцы) распространены в районе Дилижан — Иджеван и в Зангезуре. Отложения нижнего мела имеют незначительное развитие. Верхнемеловые отложения широко представлены в сев. и сев.-вост. частях А., в восточной части бассейна оз. Севан, в бассейне рр. Веди и Арпа и к С.-З. от Ленинакана. Обширно развиты третичные отложения. Эоценовые и олигоценовые отложения представлены вулканическими и осадочными породами. Морские отложения олигоцена обнаружены в предгорной зоне Средне-Араксинской долины. Отложения миоцена распространены в ущелье р. Раздан, на участке Капакер—Арзни, где они представлены сланцеватыми глинами, мергелями и др. Большое распространение имеют пресноводные озёрные отложения верхнего плиоцена — нижнего постплиоцена.

Огромное распространение имеют верхнеплиоценовые и нижнепостплиоценовые лавы покровного характера — базальты, андезито-базальты, андезиты, дациты и т. д. Этими породами сложены горы Арагац, Б. и М. Артени, Атис, Араилер, Егвардское и Канакерское плато и т. д. Указанные отложения покрыты мощным комплексом четвертичных андезито-базальтовых лав и туфов. Большинство лавовых полей имеет хорошо выраженные центры излияний в виде конусов с типичными кратерами. Многочисленны и разнообразны интрузивные (изверженные) породы, а также кислые, щелочные, основные и ультраосновные их разновидности. С третичными изверженными породами сев. и юго-вост. районов А. тесно связаны разнообразные месторождения металлич. и неметаллич. полезных ископаемых. Современными четвертичными аллювиальными, пролювиальными и делювиальными

АРМЯНСКАЯ ССР - ПОЛИТИКО-АДМИНИСТРАТИВНАЯ КАРТА


ГРУЗИНСКАЯ ССР
АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР
ТУРЦИЯ
ИРАН
ТБИЛИСИ
ЕРЕВАН
Нахичевань
Ленинакан
Кировакан
Степанаван
Алаверди
Дилижан
Иджеван
Севан
Красногорск
Какабети
Цнори
Шаумяни
Шахназар
Ахтала
Ноемберян
Казах
Ахтарма
Тауз
Шамхор
Кировабад
Ханлар
Дашкесан
Кедабек
Башкенд
Красносельск
Шорша
Нор-Баязет
Норадуз
Басаргечар
Цовак
Мартуни
Варденик
Ераносо
Канакер
Эчмиадзин
Гарни
Советашен
Зангибасар
Арташат
Веди
Джермук
Арпа
Микоян
Азизбеков
Сисиан
Горис
Хндзорес
Татев
Брнакот
Шахбуз
Пусиан
Арцваник
Нафан
Каджаранц
Абракунис
Неграм
Джульфа
Ордубад
Мегри
Шванидзор
Маракенд
Гергер
Ахурян
Гукасян
Амасия
Гюмри
Калинино
Санаин
Севкар
Колагеран
Амамлу
Ахурян
Спитак
Дилижан
Фиолетово
Цовагюх
Артик
Пемзашен
Апаран
Маралик
Кучак
Анилемза
Мастара
Верин Талин
Бюракан
Аштарак
Арзни
Алапарс
Неркин Ахта
Ачарат
Ереван
им. Микояна
им. Берия
Бахчалар
Октемберян
Армавир
Игдыр
Ахурян
Раздан (Занга)
Касах
Аракс
Веди
Ахурян
Дзорагет
Дебет
Шнох
Ахтала
Шамлуг
Мешавера
Хрази
Алагез
Аргичи
Дзагам-Чай
Шахтахтинский
Гетик
Дзелап-Чай
Шамхор-Чай
Гандзакар-Чай
Лаваро-Чай
Котурчай
Норашенский
Ахурянское
Ереванское
Севанское
Шарурское
Нахичеванское
Ереванская
Араратская
Ширакская
Ахурянская
Севанская
Ереванская
Нахиче

АРМЯНСКАЯ ССР—ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА



Зак. № 245 Д

Отпечатано на фабрике им. Дунаева

наносами выполнены Араратская равнина и многие речные долины.

В тектоническом отношении территория Армянской ССР может быть разделена на три зоны. Первая — Сомхетско-Ганджинская (Сомхетско-Азербайджанская) вдоль правобережья р. Куры, характеризующаяся сравнительно спокойной пологой складчатостью. Южной границей её является крупное тектонич. нарушение, проходящее в центральной своей части вдоль сев.-вост. побережья оз. Севан. Южнее расположена вторая тектонич. зона, охватывающая бóльшую часть территории А. Эта зона делится на ряд подзон, обособленных в геоморфологич. отношении. Зона представляет собой сложную складчатую область, несущую систему крупных нарушений. К Ю. от Армянской складчатой зоны расположена третья — Нахичеванская складчатая зона.

Сейсмичность отдельных районов А. полностью зависит от особенностей её тектонич. строения и обусловлена движениями, заканчивающими формирование горного сооружения Кавказа в целом. Все очаги землетрясений приурочены в большинстве случаев к тем или иным тектоническим структурам и линиям.

Формирование высокогорного рельефа А., как и всего Кавказа, происходило в конце третичного и в основном в четвертичное время, в результате крупных тектонических движений и последующих процессов эрозии. Главные элементы современного рельефа А. наметились еще в конце третичного времени. В конце плиоцена начало оформляться главное направление речного стока по линиям современных рек — Ахурян, Раздан, Арпа, Касах, Воротан и др.

С верхним плиоценом совпадает интенсивный этап вулканич. извержений. Потоки основных лав заполнили неровности древнего слабо расчленённого рельефа и образовали в центральной части Малого Кавказа ряд вулканич. плато (Ахалкалакское, Ленинаканское, Апаранское, Егвардское, Канакерское и др.). Путём запруживания речных долин излившимися лавами в это время образовался ряд озёр (Ленинаканское, Апаранское, Сисианское, Нурнусское и др.), в к-рых происходило накопление различных пресноводных отложений.

В нижнечетвертичное время происходили крупные движения земной коры, сильно изменившие облик страны. В результате этих движений в районах Арагацского и Гегамского вулканич. плато происходило поднятие в виде крупных щитовидных массивов, результатом чего явилось формирование Арагаца и Гегамского хребта. Поднятие их сопровождалось на юге прогибанием среднеараксинской депрессии. Примерно к этому времени относилось и начало прогибания бассейна оз. Севан, окончательное формирование к-рого в современном виде происходило в средне- и верхнечетвертичное время. Эти тектонич. движения вызвали новую вспышку вулканической деятельности с извержениями кислых лав.

В средне- и верхнечетвертичное время происходит новое неравномерное поднятие страны, соответственно развивается новый этап расчленения рельефа и почти полностью формируется современный рельеф. Тектонические движения сопровождались новым пароксизмом вулканической деятельности, причём лавовые потоки этого времени текли по долинам и ущельям сформировавшегося рельефа.

Климат. А. расположена в субтропическом поясе и, имея общие черты засушливости этого пояса, одновременно отличается исключительным разнообразием климатических условий, обусловленным влиянием сложного горного рельефа и воздействием Чёрного и Каспийского морей.

Основными воздушными массами, под действием к-рых формируются климатич. особенности Армянского нагорья, являются полярные массы воздуха, а вторжение арктических и тропических воздушных масс усиливает климатич. контрасты А. Арктическая воздушная масса над Армянским нагорьем наблюдается редко — зимой при мощных вторжениях с севера и северо-востока. Эта воздушная масса попадает в А. после огибания Кавказского хребта, вызывая резкое похолодание воздуха. Летом над нагорьем преобладает тропическая воздушная масса, к-рая вторгается с Ю. и В., а также образуется на месте благодаря трансформации полярного воздуха (т. е. воздушных масс умеренных широт).

Влияние горных хребтов обусловливает наличие в А. ряда обособленных климатических районов, которые можно свести к трём группам. В первую группу входят подветренные склоны и долины гор, обращённые в сторону Чёрного и Каспийского морей, которые получают значительное годовое количество осадков, местами превышающее 800 *мм* (северо-западная и юго-восточная части А.). Эти районы отличаются умеренно-влажным климатом. Среднегодовая амплитуда температуры воздуха 20°. Зима мягкая, с устойчивым продолжительным снежным покровом. Лето умеренно-тёплое, мягкое. Максимум осадков наблюдается в конце весны. Ветры умеренные. Переход от сезона к сезону постепенный.

Ко второй группе относятся замкнутые области А. — Араратская равнина, Айоцдзорская (Даралагяз), отделённые горами Малого Кавказа от Чёрного и Каспийского морей и не испытывающие их увлажняющего воздействия. Эти области являются наиболее континентальными районами Закавказья, в к-рых среднегодовые амплитуды воздуха достигают 33°, а осадки не превышают 300 *мм* в год. Зима здесь холодная, малоснежная, абсолютный минимум температуры воздуха опускается до —33°. Ветры слабые. Значительная часть осадков в этих районах выпадает в холодное полугодие. Весна проходит незаметно. Лето сухое продолжительное. Число жарких месяцев 2—3. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 41°. Летние осадки носят случайный характер. Здесь сильно развиты горно-долинные ветры, к-рые иногда летом достигают силы более 15 *м* в секунду. Летом часты вредные для сельского хозяйства суховеи. Осень продолжительна и изобилует ясными, тёплыми днями, к-рые способствуют созреванию и сбору южных фруктов. Безморозный период составляет примерно 250 дней. Баланс влаги отрицательный, поэтому эти районы сильно нуждаются в орошении.

К третьей группе относятся горные плато Армянского нагорья, часть к-рых покрыта лесами, как Лорийское, а часть имеет горно-степной континентальный климат, как Ширакское, Апаранское и Севанская котловина. В лесной части этой группы районов лето умеренно-тёплое, сравнительно влажное, средняя температурная амплитуда года не превышает 20°. Количество осадков более 600 *мм*. Осадки в этих районах распределены в течение года сравнительно равномерно. Летом дуют умеренные горно-долинные ветры. Зима мягкая, со значительным снежным покровом. В отличие от лесных районов в степной части горных плато лето более жар-

кое, зима холодная. Абсолютный минимум температуры воздуха местами достигает —39°. Количество осадков не превышает 600 *мм* с максимумом в весенние месяцы. Земледелие в значительной степени нуждается в искусственном орошении. Ветры умеренные. На всём Армянском нагорье осень теплее и продолжительнее весны.

Благоприятные особенности климата лесной и горно-степной А., её красивая природа, а также наличие множества целебных минеральных источников делают эту часть страны одним из лучших курортных районов Кавказа (Дилижан, Кировакан, Степанаван, нек-рые части Зангезура и др.).

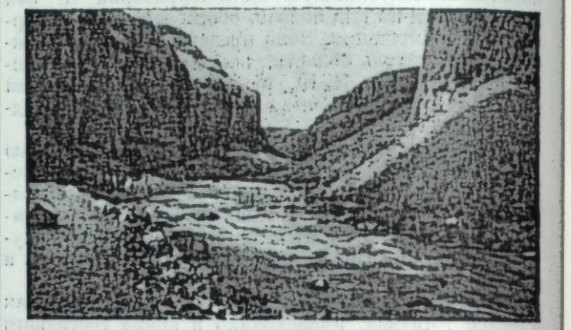
Сложный рельеф А. обусловливает ясно выраженное чередование вертикальных климатич. зон. Во внутренних частях страны до высоты 1 300 *м* формируется сухой континентальный климат, к-рый в крайних юго-восточных (Мегри) и северо-восточных (Ноемберян) районах приобретает особенности сухих субтропиков, со сравнительно тёплой зимой и жарким летом с минимальным количеством осадков; в районах среднего течения Аракса континентальность выражена более резко. Зима холодная, лето жаркое. В предгорных частях среднего течения Аракса и в вост. части Зангезура на высотах 1 300—1 500 *м* зона умеренно-тёплого, сухого климата. Здесь континентальность выражена слабее чем в предыдущей зоне. В этих двух зонах при наличии орошения возделываются субтропич. и технич. культуры. На высотах 1 500—2 000 *м* формируется умеренно-холодный лесной климат. Граница этой зоны, в зависимости от рельефа, сильно варьирует. В лесной зоне климат наиболее умеренный и мягкий. На высотах 2 000—3 000 *м* лежит зона горного холодного климата, к-рый характерен как для ряда плато, так и для горных цепей и отличается прохладным летом и продолжительной холодной зимой. Выше этой зоны расположена зона нагорных тундр. В этой зоне нек-рые высоты (Арагац, Капутджух и др.) покрыты вечными снегами и небольшими ледниками.

Гидрография. Территория А. относится к бассейну Каспийского моря. Бо́льшая часть её вод стекает в р. Аракс, а воды сев. и сев.-вост. окраин страны стекают в р. Куру. Реки А. типично горные — с большими уклонами и быстрым течением. Нек-рые из рек в верховьях на горных плато имеют равнинный характер; в среднем течении они имеют характер бурных потоков и текут в глубоких ущельях (каньонах) с отвесными скалистыми стенами; в низовьях течение рек вновь приобретает спокойный характер. Самая крупная река — Аракс — принадлежит А. двумя левобережными участками своего течения; один расположен в пределах Араратской долины, другой — на крайнем Ю.-В. страны и представляет собой глубокое скалистое Мегринское ущелье. Из крупных притоков Аракса в А. протекают: Ахурян, Касах, Раздан, Азат, Веди, Арпа, Воротан, Вохчи. Север и северо-восток А. пересекают реки, являющиеся левыми притоками Куры: Дебед с притоками Памбак и Дзорагет, Агстев, а также Ахум, Хндзорут и др.

Водный режим А. обусловлен в основном горным рельефом и общим континентальным климатом страны. Половодье наступает весной или в начале лета и связано с усилением снеготаяния в горах и максимумом осадков. Реки А. широко используются как источники гидроэнергии, а также для орошения степных и полупустынных частей страны.

В А. находится высокогорное оз. Севан. Площадь его водной поверхности — 1 416 *км*². Озеро заполняет впадину, окружённую высокими хребтами, с к-рых в него стекает около 30 речек и ручьёв. Из озера вытекает р. Раздан. Озеро Арпи-лич в истоках р. Ахурян — небольшое, очень мелкое и по окраинам заболоченное. На Араратской равнине находится оз. Айгер-лич.

А. весьма богата выходами родников с водой высоких питьевых качеств. Эти выходы приурочены обычно к районам соприкосновения базальтов с подстилающими их водоупорными породами и в этих случаях отличаются значительной мощностью.

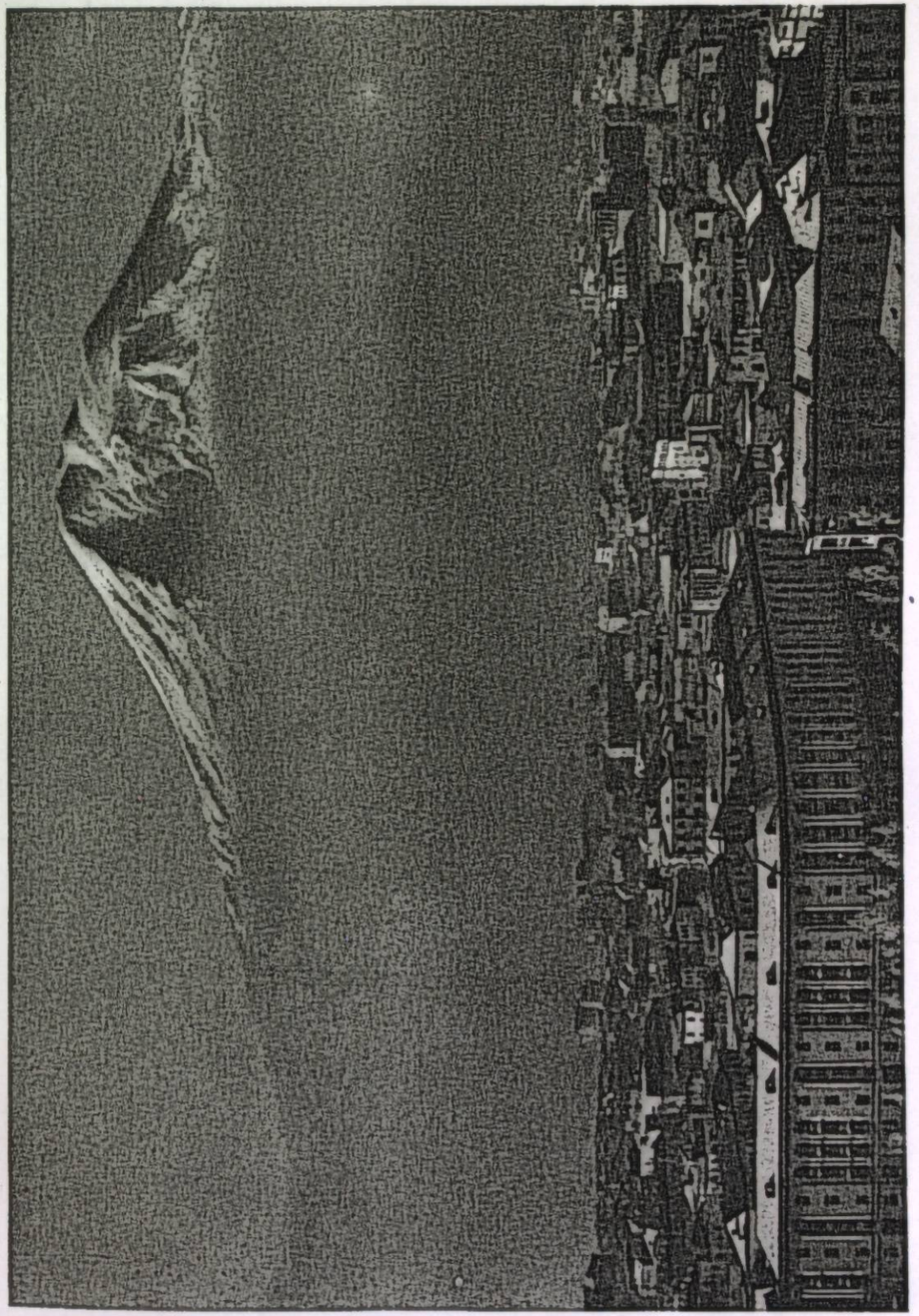


Ущелье р. Раздана (Занга).

В А. имеется до двухсот минеральных источников. Они чрезвычайно разнообразны по температуре, химическому составу и дебиту. Многие из них обладают выдающимися лечебными свойствами. Наиболее известны мощные углеродно-карбонатно-натриевые источники Арзни, расположенные в ущелье р. Раздан, севернее Еревана. Исключительными целебными свойствами обладают расположенные на зап. склонах Зангезурского хребта (в Азизбековском районе) горячие (до 62°) гидрокарбонатно-натриевые источники Джермук, близкие по качеству к водам Карлови-Вари (Чехословакия). Углекисло-щелочные воды Блдана (близ курорта Дилижан) сходны по составу с водами Боржоми и отличаются высоким содержанием железа. Пользуются известностью в А. Араратская группа (Даваланские) минеральных источников, а также источники у селений Ававан, Фиолетово, Кечут, Агаракадзор, Татевские (гидро-карбонатно-кальциевые) и др.

Почвенный покров А. характеризуется закономерной вертикальной зональностью, обусловленной комплексом условий почвообразования. Это было констатировано В. В. Докучаевым при его научных экскурсиях по А. Почвенный покров А. отличается значительным разнообразием, обусловленным эволюцией всей географич. среды. Почвенные зоны и их генетич. типы в сев. районах А., в связи с изменением комплекса природных условий, располагаются значительно ниже. В южных районах (бассейн р. Аракса) почвенные зоны значительно приподняты.

Пустынные почвы в южных районах А. формировались на Араратской равнине на высоте 600—800 *м* в виде разорванной зоны, перемежающейся с крупными массивами оазисов вдоль рек и оросительных систем. Солончаки, солонцы, болотные почвы, такыры, серозёмы и древнеорошаемые культурно-поливные почвы типичны для этой зоны. На орошаемых почвах успешно ведутся промышленное хлопководство, виноградарство, плодоводство, возделывается культура герани. Засолённые забо-

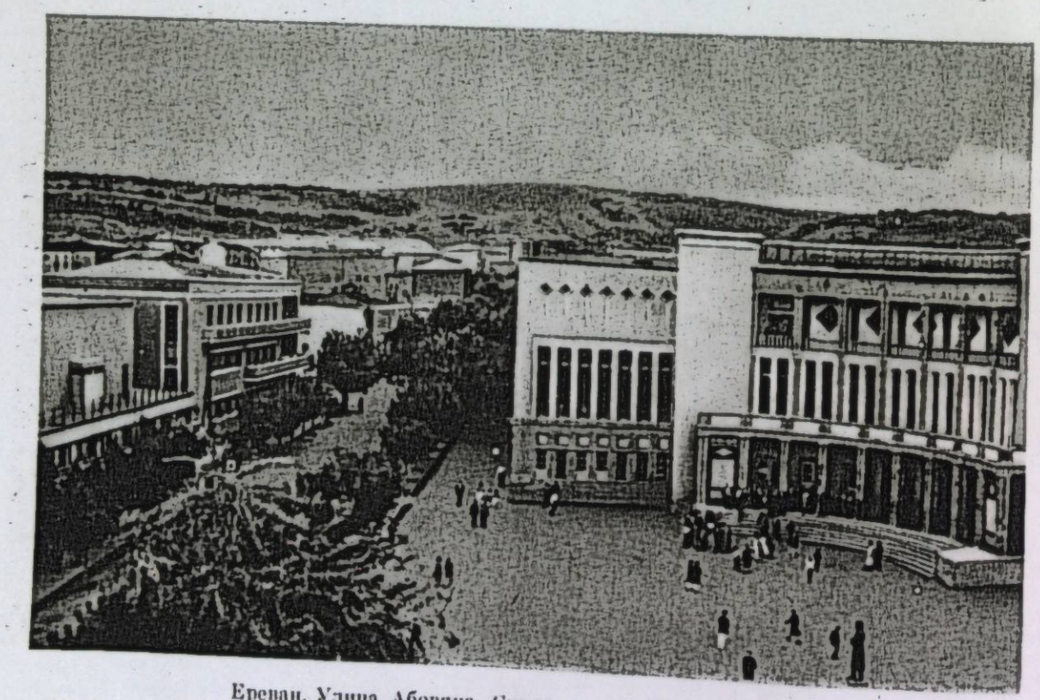


Ереван. Вдали — Арарат.

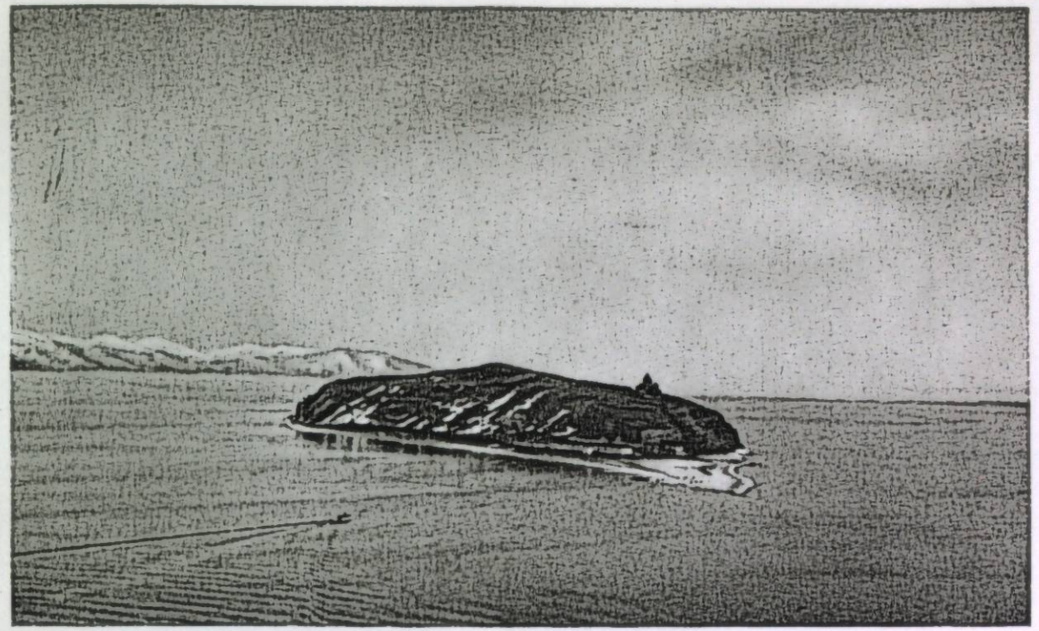
К ст. Армянская ССР.



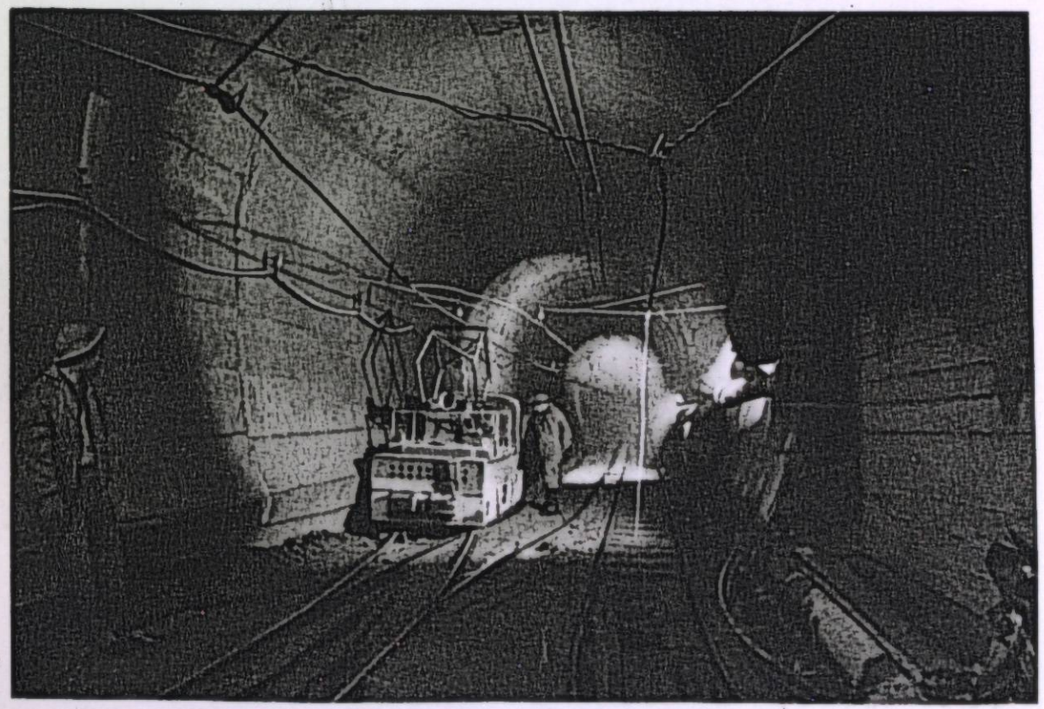
Ереван. Дом правительства и памятник В. И. Ленину.



Ереван. Улица Абовяна. Справа — кинотеатр «Москва».

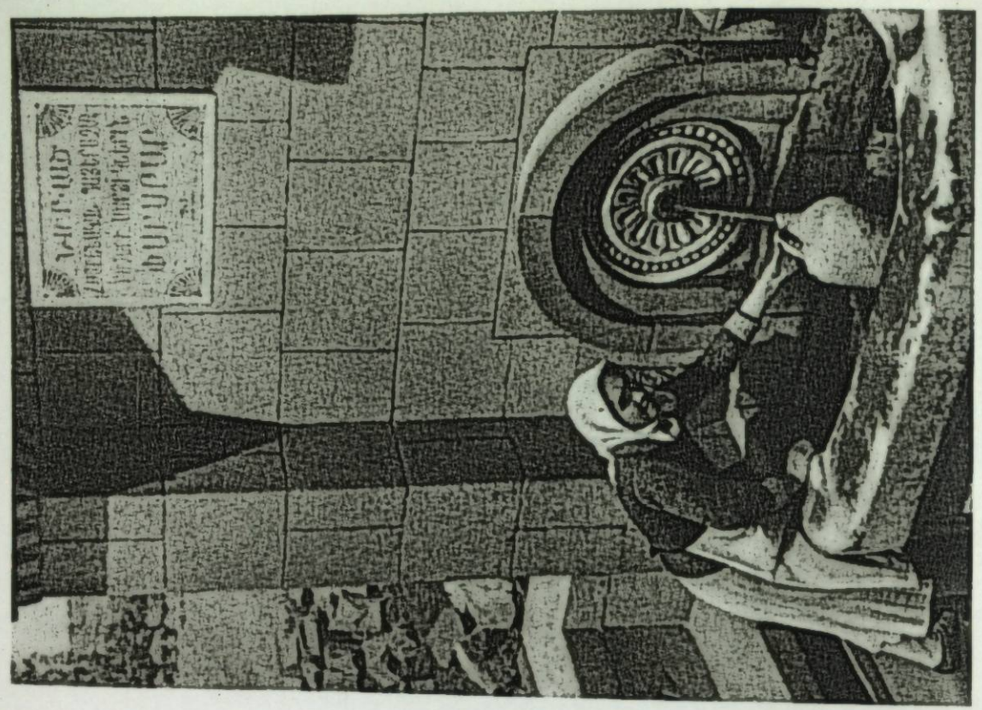


Озеро Севан.

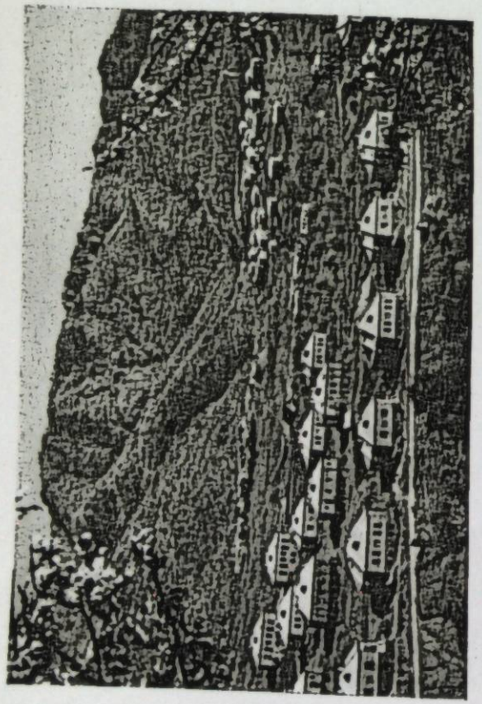


Севанстрой. В напорном тоннеле.

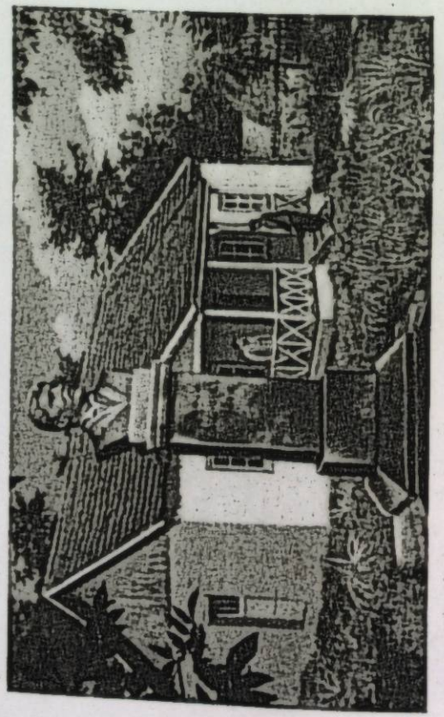
Е-стр. Армянская ССР



Родник — памятник героям Великой Отечественной войны в с. Паракар Бериевского района.



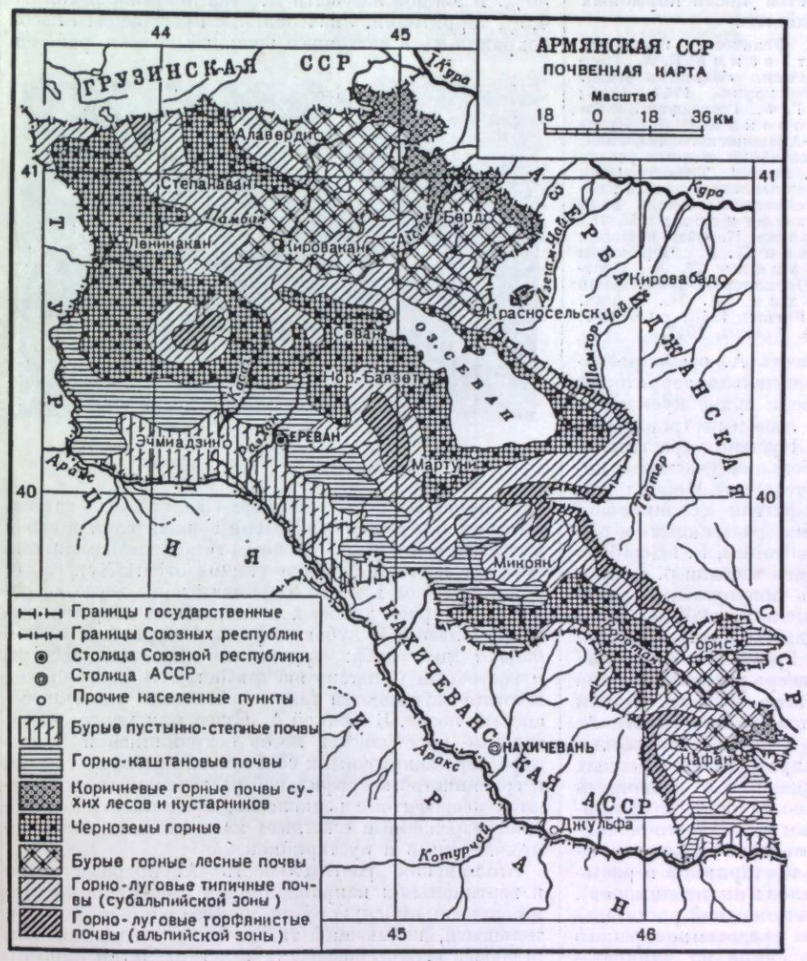
Посёлок городского типа Туманяновского огнеупорного завода близ ст. Кобер.



Степанаван. Дом-музей и памятник С. Шаумяну.

лоченные почвы временно используются как зимние пастбища.

Полупустынные почвы в южных районах А. расположены на высоте 800—1 200 *м* на каменистых буграх, сопках и межсопочных, часто бессточных, чашеобразных понижениях. На карбонатной коре выветривания молодых вулканич. излияний развились малогумусные сильно каменистые карбонатные бурые почвы. На южных и вост. склонах каменистых бугров и сопок — «кондов» образовались сильно каменистые карбонатные гипсированные маломощные светлобурые почвы. В межсопочных чашеобразных понижениях формировались более мощные, менее каменистые, также карбонатные гипсированные бурые почвы. В районах с волнистым рельефом, где наблюдаются процессы поверхностного смыва, преобладают серобурые полупустынные почвы, а на искусственно созданных террасах и пашнях — культурно-поливные варианты почв. Часть этих почв используется под орошаемое хозяйство, и на них успешно ведутся промышленное виноградарство, плодоводство, табаководство, зерновое хозяйство — орошаемое и богарное. Значительная часть этой территории из-за отсутствия орошения временно отведена под зимние пастбища.



Почвы сухих степей образовались в предгорной полосе на высоте 600—800 *м* в районах Северной А. и на высоте 1 200—1 800 *м* в районах Южной А. Эта зона представляет сухую, весьма ксерофильную степь. Типичными для этой зоны являются каштановые почвы, развившиеся на делювиальных отложениях осадочных пород волнистых склонов в районах Северной А. и на платообразных возвышенностях в южных районах. На возвышенных частях и каменистых склонах образовались светлокаштановые слабо эродированные карбонатные почвы, а на платообразных возвышенностях и пологих склонах — мощные слабо карбонатные нормально развитые каштановые почвы. Почвы сухих степей используются под полубогарное и богарное зерновое хозяйство, посев кормовых трав (эспарцет), табаководство, плодоводство и виноградарство.

Почвы горно-степной зоны развились на высоте 800—1 900 *м* в Северной Армении и на высоте 1 400—2 200 *м* в районах Юж. А. Общая площадь этих почв превышает 50% площади всей территории. В понижениях рельефа распространены мощные, в той или иной степени выщелоченные, глинистые черноземы, на склонах с молодыми вулканич. покровами из андезита, андезито-базальта и туфа черноземы менее мощны, наиболее каменисто-скелетны и хорошо оструктурены. В зоне горных степей развиты карбонатные, слабо или сильно выщелоченные черноземы. Они используются под зерновое хозяйство, посев кормовых трав, свеклосеяние, частично овощеводство, табаководство и плодоводство.

Почвы горно-лесной зоны расположены на севере Армении на высоте 600—1 800 *м*, а в районах юга республики — от 1 000 до 2 300 *м*. Редко отдельные лесные массивы доходят до 2 400 *м*. Пологие склоны возвышенностей, сложенные из древних осадочных и изверженных пород, покрыты глинистыми, слабоскелетными делювиальными отложениями, на к-рых произрастают более влаголюбивые породы (бук). Более крутые южные и восточные склоны представляют грубые скелетные и суглинистые почвы, на к-рых растут породы, более приспособленные к засушливым условиям (дуб, грабинник и др.). В ещё более засушливых местах и на скалах появляется редколесье (арчевник). В более влажной части лесной зоны — слабо оподзоленные лесные бурозёмы, в более сухой — карбонатные почвы. На коре выветривания светлых известняков сформировались лесные перегнойно-карбонатные почвы.

Почвы высокогорной луговой зоны занимают гребневые части высоких хребтов и горных массивов. В южной части А. нижняя граница высокогорной зоны (2 400—4 000 *м*) значительно приподнята. В сев. районах, в силу большего увлажнения, она обычно начинается с 1 900—2 000 *м*. Почвообразовательный процесс протекает в условиях холодного климата и повышенного увлажнения. В этой зоне развиты горно-луговые каменистые почвы субальпийского пояса, горно-дерново-луговые почвы альпийских «ковров». В зоне успешно ведётся посев кормовых трав и летнее пастбищное хозяйство.

Лит.: Добрынин Б. Ф., Физическая география СССР, 2 изд., М., 1948; Клопотовский Б. А., Почвенно-географический очерк Армении, «Известия Акад. наук Армян. ССР. Естественные науки», 1947, № 7; Лийстер А. Ф. и Чурсин Г. Ф., География Закавказья, Тифлис, 1929; Фигуровский И. В., Краткий климатический очерк Кура-Араксинского бассейна, в кн.: Материалы к схеме использования водных ресурсов Кура-Араксинского бассейна, вып. 1, Тифлис, 1930; Багдасарян А. Б., Вертикальные зоны климата юго-восточных районов Армении, «Доклады Акад. наук Армян. ССР», 1948, т. 8, № 4; Паффенгольц К. Н., Геология Армении. Армения в системе Кавказа и Малой Азии, М.—Л., 1948; Мириманян Х. П., Черноземы Армении, М.—Л., 1940; Варданянц Л. А., Постплиоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области, Ереван, 1948; Демехин А. П., Арзни. [Курорт]. Гидрогеологич. очерк, Ереван, 1940; его же, Джермук (Гидрогеологич. очерк), Ереван, 1947.

Растительность. Растительность А. очень разнообразна. На небольшой сравнительно территории республики сменяются жаркие и сухие пустыни и полупустыни, степи, тенистые леса и пестроцветные красочные альпийские «ковры». Пустынная растительность занимает в А. лишь небольшие участки в долине р. Аракса (в её среднем течении). Наибольшее распространение имеет галофитная (солянковая) пустыня, самыми характерными растениями к-рой являются солянки (Salsola dendroides, S. ericoides). Бо́льшая часть долины в среднем течении р. Аракса и предгорья занята полынной полупустыней, приуроченной приблизительно к высотам от 900 до 1 400 *м*. Господствующим растением является здесь душистая полынь (Artemisia fragrans). Громадные пространства полынной полупустыни теперь распаханы и при хорошем орошении дают богатые урожаи. Одним из наиболее характерных типов растительности А. является т. н. фриганоидная, или горноксерофильная растительность. Она распространена в самых южных, сухих низкогорных районах А. Основным типом фриганоидной растительности является «фригана», приуроченная к скалистым и скалисто-щебнистым склонам. Для фриганы характерно большое количество колючих (трагантовых) кустарников и растений-подушек (особенно астрагалов и акантолимонов). Другим характерным типом фриганоидной растительности А. являются сообщества средиземноморского типа — томилляры, распространённые на глинисто-щебнистых горных склонах. Они представляют собой заросли различных ксерофильных многолетников из сем. губоцветных с участием целого ряда многолетних ксерофитов из других семейств. Обширные пространства заняты в А. степной растительностью. Степи А. очень разнообразны. Во многих местах степная растительность напоминает равнинные степи Вост. Европы. Подобные степи характерны для высоких вулканич. плато, где климатические и почвенные условия в нек-рых отношениях близки к условиям степных равнин Вост. Европы. Наиболее типичны ковыльные степи и их производные. Особенно характерны они для Лори, Ширака, Арпилинской котловины и бассейна оз. Севан. Более сухие склоны заняты ксерофитно-разнотравными степями. В ещё более сухих и каменистых местах, а также на участках, подвергающихся интенсивному выпасу, распространены ксерофитно-разнотравные степи с преобладанием подушкообразных колючих астрагалов — так называемые трагантовые степи, которые характерны для бассейна реки Арпа и для Вединского района.

А. бедна лесами. Лесная растительность занимает не более 10% всей территории страны, наиболее облесена Северная А., покрытая лесами на 28—30%. В южной же части А. леса покрывают только 4,5% территории. Значительные пространства лесов сохранились в настоящее время в сев.-вост. районах



Леса Дилижанского района.

А., в прошлом представлявших собой область сплошных лесов, к-рые впоследствии в значительной своей части были сведены. Основным типом здесь являются леса из восточного бука (Fagus orientalis). Среди буковых лесов и по их окраинам чаще всего встречаются острова дубовых и смешанных широколиственных лесов. В дубовых лесах Северной А. преобладают два дуба: грузинский (Quercus iberica) и восточный (Quercus macranthera). В Северной А. местами встречаются также небольшие участки сосновых лесов. В Южной А. более или менее значительные пространства лесов сохранились в Зангезуре. Промежуточными сообществами между лесами и травянистой ксерофильной растительностью являются ксерофитные редколесья, представляющие собой разреженные «светлые» насаждения из невысоких деревьев и кустарников.

Альпийская растительность А. подразделяется в вертикальном направлении на нижнеальпийскую и верхнеальпийскую. Для нижнеальпийской растительности, называемой также часто субальпийской, наиболее характерны различные типы лугов. Заросли рододендронников и высокотравья занимают в А. лишь ничтожные пространства. Основной тип нижнеальпийских лугов — мезофильные разнотравные луга, отличающиеся высоким травостоем. Широко распространены также злаково-разнотравные и злаковые нижнеальпийские луга. Наиболее характерны для верхнеальпийской растительности — «ковры», состоящие из низкорослых, карликовых двудольных трав часто с прикорневыми розетками листьев и крупными, очень яркими цветками. Верхнеальпийские луга в отличие от «ковров» состоят преимущественно из злаков или реже из осок. Альпийские луга и «ковры» служат прекрасными летними пастбищами и играют большую роль в качестве кормовой базы для животноводства.

Растительный покров А. в корне изменился за многовековую историю развития культуры. Бесхозяйственное, хищническое отношение к природным богатствам, обычное для дореволюционного времени, за годы Советской власти сменилось творческой, планомерной переделкой растительного покрова; напр., замечательное решение Севанской проблемы делает возможным создание плодородных полей и тенистых садов на месте ранее сухих, выжженных солнцем нагорий и долин.

Животный мир. Лесные районы А. имеют обеднённую фауну кавказских лесов; горностепные и высокогорные районы имеют фауну, характерную для всего Армянского нагорья; полупустынные районы Юж. А. населены своеобразной фауной, близкой к иранской, однако резких фаунистич. границ провести нельзя, т. к. в А. встречается много видов животных с весьма широким ареалом; к ним относятся основные пушные виды: лисица, заяц-русак, барсук, каменная куница (в скалистых местах), волк, выдра и др.

В лесах А. обитают: косуля, олень (изредка заходит), рысь, лесной кот, закавказская белка, полчок, лесная соня, лесная мышь, кустарниковая полёвка, крот, ёж и др.; из птиц — дрозды, соловьи, славки, синицы, пищухи, вяблик, сойка, дятлы, ястреба, горлица, вяхирь, у верхней границы леса — кавказский тетерев; из пресмыкающихся типичны веретеница и скальная ящерица; из насекомых — грушевая сатурния, жужелица процерус, большой дубовый усач, майский жук и многие др.

На высокогорных пространствах Северной А., Арагаца и Севанских районов обычны ласка, перевязка, горный тушканчик, малоазийский суслик, горный слепец (Ленинакан), закавказский хомяк, водяная крыса, полёвки — снежная, плоскогорная, обыкновенная (вредители). Типичны рогатый жаворонок, варакушка, альпийская галка, каспийский улар (альпийская зона), клушица, стенолаз, беркут, бородач, филин, серая и каменная куропатки (по каменистым склонам). Встречаются степная гадюка, средняя ящерица. Из насекомых — аполлоны, парусник александр, бескрылые — красотел, кузнечик брадипор и кобылки нокаракры (альпийская зона).

В южной части А. на горах обычен безоаровый козёл, нередок горный баран — муфлон, по Араксу и притокам встречаются кабаны, камышовый кот, шакал, в полупустыне — степной кот, манул, песчанки (3 вида, вредят), тушканчики горный и малый, степная мышь, серый хомячок, слепушонка, ушастый ёж, подковоносы и др. В горах юго-вост. А. встречаются: мелкий светлый медведь, барс, дикобраз (Мегри); редка полосатая гиена; из птиц здесь водятся: соловей-белошейка, рябки (2 вида), стрепет, вихляй, авдотка, грифы, щурки, жаворонки и др. Много пресмыкающихся: в предгорьях — гюрза, выше — армянская гадюка; типичны полозы, кошачья змея, степной удав, слепозмейка, контии, кавказская агама, круглоголовка, желтопузик, ящурки, сцинк, мабуя, гологлаз, кавказская сухопутная черепаха (также в сев. районах); из земноводных — зелёная жаба, квакша.

Из насекомых характерны саранчёвые (тметис, сфингонотус), сетчатокрылые — немоптеры, кузнечики-саги, шала (вредитель), в Мегри — также палочники и термиты. Встречаются также кошениль, яркие златки, медведица аксиопена, розовая сатурния-париэмена, мешечницы, гроздевая листовёртка, комар анофелес и москиты. Характерны скорпионы (три вида), хлопковый клещик (вредитель).

На Севане значителен промысел озёрной форели; много уток, характерны савка, серебристая чайка, баклан, лысуха. Повсюду в водоёмах А. — каспийские черепахи, озёрные лягушки, пресноводный краб.

В А. акклиматизированы: енотовидная собака (лесные, сев. районы), нутрия (долина Аракса) и ладожский сиг (Севан).

В общем, фауна А. имеет следующий состав: млекопитающих — 72 вида, птиц — 302 (из них оседлых — 105), пресмыкающихся — 40 (21 вид змей), земноводных — 5 и рыб — 23 вида; насекомых — до 10 000 видов, остальных беспозвоночных — св. 1 000 видов.

Лит.: Магакьян А. К., Растительность Армянской ССР, М.—Л., 1941 (Армян. филиал Акад. наук СССР. Ботанич. ин-т); Тахтаджян А., Ботанико-географический очерк Армении, «Труды Ботанического ин-та Армян. филиала Акад. наук СССР», 1941, т. 2; его же, Очерки растительности ССР Армении. Ландшафтные типы ССР Армении, «Известия гос. географического об-ва», 1936, т. 68, вып. 3; Павлов Н. В., Ботаническая география СССР, Алма-Ата, 1948; Бобринский Н. А. [и др.], География животных, М., 1946; Сатунин К. А., О зоогеографических округах Кавказского края, Тифлис, 1912 (отд. оттиск из «Известий Кавказского музея», т. 7); Даль С. К. и Соснин Г. В., Определитель птиц Армянской ССР, Ереван, 1947.

IV. Население.

За годы Советской власти население Армянской ССР сильно возросло. По переписи 1926 в республике насчитывалось 881,3 тыс. жит., а по переписи 1939—1 281,6 тыс. жит. (рост на 45,4%). Средняя плотность населения — 43 чел. на 1 км² (1939); она весьма различна в отдельных частях республики.

Развитие промышленности привело к увеличению числа городов и их росту. Городское население в 1926 составляло 167,1 тыс. чел. (19% всего населения), а в 1939 — 366,4 тыс. (28,6%). С 1926 по 1939 городское население выросло на 119,3%. До Великой Октябрьской социалистич. революции на территории А. было всего 3 города — Эривань (ныне — Ереван), Александрополь (ныне — Ленинакан) и Нор-Баязет. В этих 3 городах едва насчитывалось 80 тыс. жителей. В 1949 в республике числилось 11 городов и 14 посёлков городского типа. Большинство этих городов и поселений или совсем не существовало или было незначительными посёлками. Крупные города — Ереван (св. 200 тыс. жит. по переписи 1939) и Ленинакан. Другие важные города: Кировакан, Алаверди, Степанаван, Кафан, Артик, Горис.

Армяне составляют 82,8% всего населения, азербайджанцы — 10,2%, русские и украинцы — 4,4%, прочие — 2,6% (перепись 1939).

Осуществление ленинско-сталинской национальной политики привело к уничтожению былой религиозной и национальной отчуждённости в стране. Как в городах, так и в деревнях исчезли когда-то резко обособленные кварталы армянского, азербайджанского и русского населения. Большую роль играют овладение широкими массами населения А. русским языком и их приобщение к русской культуре.

V. Исторический очерк.

Первобытно-общинный строй и древнейшие государственные образования на территории А. Следы пребывания человека на Армянском нагорье восходят к первой половине четвертичного периода, о чём свидетельствуют орудия труда шельской и ашельской эпох, обнаруженные советскими археологами в 1945—49. В А. обнаружены также культуры неолита, энеолита и бронзы. Культура железа в А. начинается с 1-го тысячелетия до н. э. и достигает

большого развития в государстве *Урарту* (см.), образовавшемся на Армянском нагорье.

Армянский народ и армянский язык сложились в результате длительного процесса ассимиляции древнейших племён, населявших Армянское нагорье. Основными компонентами слагавшегося армянского народа явились: хайасы (давшие самоназвание армян «хай»), армены, урарты, хетты и другие.

Союз армянских племён еще в 6 в. до н.э. занимал территорию распавшегося государства Урарту и страны Хайаса и находился в союзнических отношениях с мидянами и персами. Но персидскому царю Дарию I Гистаспу, вставшему на путь завоевательной политики, удалось сломить сопротивление армян и присоединить А. к персидской монархии в качестве двух наместничеств (сатрапий) — тринадцатого и восемнадцатого (в 521—518 до н. э.).

На рубеже 5—4 вв. до н. э. греческий историк Ксенофонт описывает армян как оседлое земледельческое население, основной формой организации к-рого была сельская община. Армянская родовая знать принимала участие в государственном аппарате персидской династии Ахеменидов.

А. в эпоху рабовладельческого строя. После падения ахеменидской Персии армянские земли были частично завоёваны Александром Македонским. Но вскоре после его смерти армянские царства, образовавшиеся в 321 до н.э. в *Армении Малой* (см.) и в Айрарате (Араратская долина) (316 до н. э.), объявили свою независимость. Юго-западная (Софена) и южная части А. вошли как вассальные области в состав государства Селевкидов. Около 220 до н. э. произошло слияние земель Южной А. с Айратом, и центром образовавшейся Великой Армении сделался город Армавир (б. *Арешитихинили*, см.), процветание к-рого было обусловлено торговлей, ведшейся при посредстве аорсов и сираков с Боспорским царством и Приазовьем.

После поражения Селевкидов в битве с римлянами при Магнезии (190 до н. э.) правители Великой А. и Софены — Арташес и Зарех (Артаксий и Зариадр) — восстали и провозгласили независимость Великой А. и Софены (189 до н. э.). Они сделались основоположниками династий Арташесидов и Шахуни. Внешнеполитическая обстановка, сложившаяся в 1 в. до н. э. на Ближнем Востоке, а главное — экономич. развитие страны способствовали выдвижению Великой А. в разряд наиболее мощных держав эллинистич. мира (см. *Эллинизм*). Тигран II (95—56 до н. э.), внук Арташеса I (189—161 до н. э.), в первый период своего царствования расширил территорию Армянского государства от р. Куры и Каспийского моря до р. Иордан и Средиземного м. и от Киликийского Тавра до Мидийских гор. Второй период царствования Тиграна II (70—56 до н. э.) ознаменован оборонительной войной с Римом, распространившим свою экспансию на Восток и стремившимся подчинить своей власти А. и всё Закавказье. Римские легионы во главе с Лукуллом, мечтавшие о разрушении «Армянского Карфагена» — столицы Арташат, были наголову разбиты армией Тиграна II и народными ополчениями на южных подступах к Арарату. Но после поражения, нанесённого Помпеем союзнику Тиграна II Митридату VI Евпатору, армянский царь, ввиду отсутствия возможностей продолжать дальнейшую борьбу, счёл более благоразумным заключить мирный договор с Римом (65 до н. э.) ценой отказа от Сирии и малоазийских земель; этим шагом он сумел отстоять основную территорию государства Великой А. Армения эпохи Арташесидов (189—1 до н. э.) представляла собой мощное государство т. н. эллинистического типа. Основными производителями являлись: на «царской земле» крестьяне-общинники — шинаканы, а на частновладельческой земле — рабы — мшаки. Царь, знать и жрецы имели свои обширные поместья — дастакерты и агараки, где эксплуатировался труд рабов-мшаков и выбившихся из сельской общины земледельцев. Существовали богатейшие на Востоке храмы с обширными земельными владениями и многочисленными рабами.

Крупными центрами армянской культуры в этот период являлись столицы Арташат (осн. в 176 до н. э.) и Тигранакерт (осн. в 77 до н. э.). Тигран II и Артавазд II переселили из эллинистических городов Малой Азии и Сирии в города А. «на правах горожан» множество ремесленников и купцов из числа арамеев и евреев. При армянском дворе подвизались бежавшие от преследования римлян эллинские философы и учёные. В официальном пантеоне произошло смешение армянских и греческих богов.

Армянские цари со времени Тиграна II носили титул «царь царей» и эпитет «бог», подчёркивавший деспотич. характер их власти. При царе состоял совет из вельможной знати, образующей его двор (аркуник).

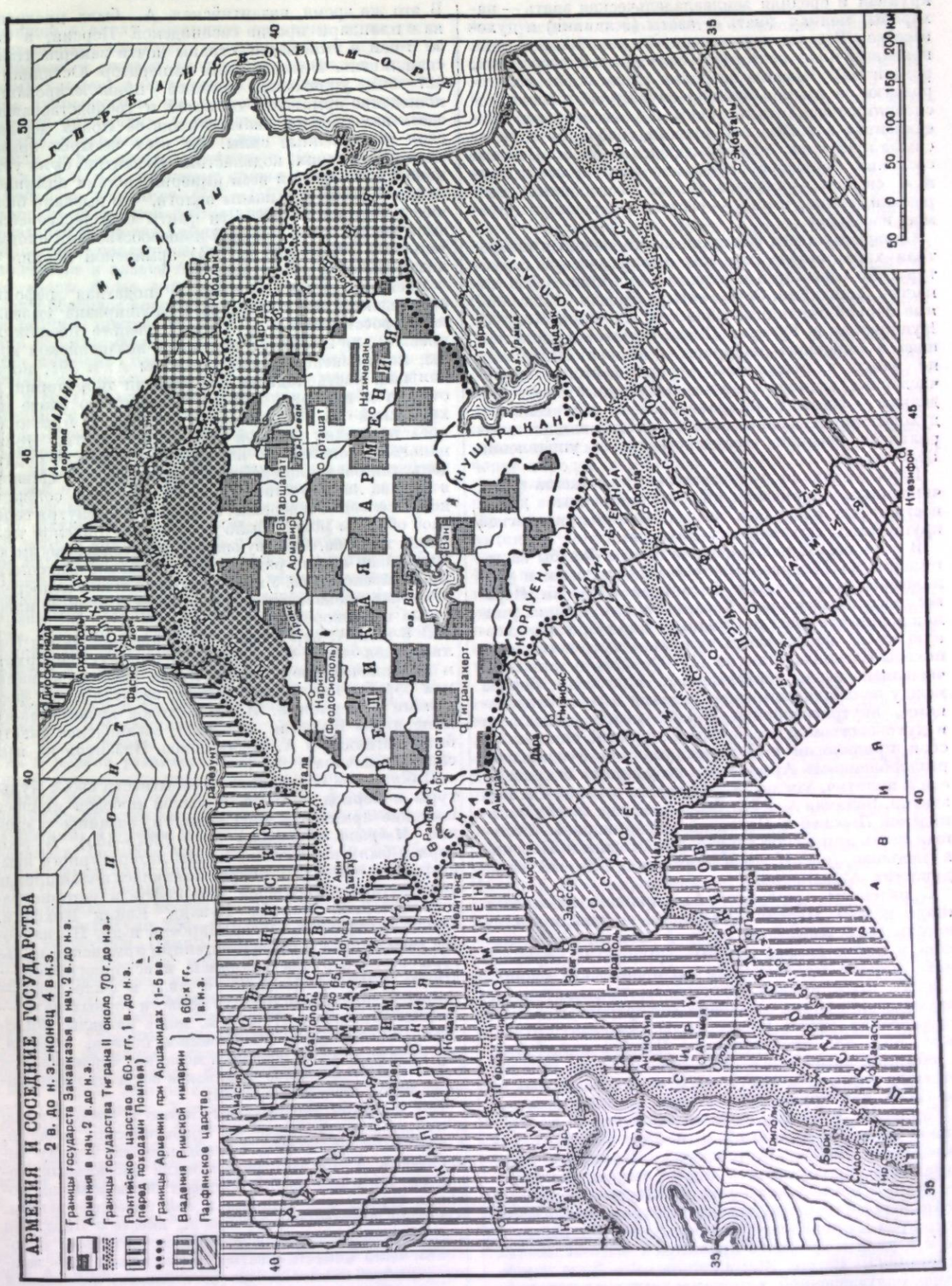
Царь Арташес II (33—20 до н. э.) вынужден был признать захватническую политику Рима.

В 1 веке н. э. в А. прокатилась волна народных восстаний против римских завоевателей. После разгрома союзными парфяно-армянскими войсками римских войск римляне пошли на уступки, и в 63 в Рандее был заключён мирный договор, подтверждавший суверенные права армянских царей. Аршакид Тиридат отправился в Рим, где были устроены пышные торжества по поводу его коронации. А. считалась самостоятельным государством под номинальным протекторатом двух великих держав — Рима и Парфии. Границы её по старому договору 65 до н. э. были вновь признаны.

Раннефеодальное государство в А. С воцарением Тиридата I (63—80) в А. утвердилась династия Аршакидов. Тиридат I вновь восстановил разрушенную римлянами столицу Арташат. Около 301 царь Тиридат III (287—332) со всеми приближёнными принял крещение от архиепископа Григория Просветителя (301—326). Христианство было провозглашено государственной религией А. и армянская церковь стала могущественной феодальной организацией.

Сельские общины, находившиеся на территории вотчин, принадлежавших представителям феодализирующейся знати (нахарарам), стали зависимыми от последних. Рабский труд в частновладельческих хозяйствах нахараров всё больше уступал место феодальной эксплуатации сельской общины. Рабы закреплялись на землях агарака и превращались в зависимых земледельцев. На землях государственного домена еще оставалась значительная масса свободных земледельцев-общинников — свободных шинаканов, которые как «царские земледельцы» вносили подати царскому эконому — аварапету Армении и выполняли различные государственные повинности. Переход земель в частную собственность нахараров сопровождался превращением шинаканов в феодальнозависимое население.

В 4 в. в А. вполне оформилось сословное общество. Всё население аршакидской А. делилось на высшие и низшие сословия. К высшим принадлежали


АРМЕНИЯ И СОСЕДНИЕ ГОСУДАРСТВА
2 в. до н. э.–конец 4 в. н. э.
Границы государств Закавказья в нач. 2 в. до н. э.
Армения в нач. 2 в. до н. э.
Границы государства Тиграна II около 70 г. до н. э.
Понтийское царство в 60-х гг. 1 в. до н. э. (перед походами Помпея)
Границы Армении при Аршакидах (1–5 вв. н. э.)
Владения Римской империи в 60-х гг. 1 в. н. э.
Парфянское царство
Армения
Малая Армения
Сирия
Месопотамия
Каппадокия
Понтийское царство
Киликия
Финикия
Иудея
Аравия
Египет
Армавир
Арташат
Тигранакерт
Нахичевань
Севан
Двин
Гавар
Ани
Карин
Феодосиополь
Мелитена
Самосата
Эдесса
Иераполь
Дара
Нисибин
Амида
Сатала
Амасия
Севастополь
Гераклея
Никомидия
Никея
Никомидия
Никея
Смирна
Эфес
Милет
Пергам
Троя
Александрия Троадская
Синопа
Трапезунт
Гангра
Анкира
Тавий
Комана
Тиана
Тарс
Антиохия
Селевкия
Апамея
Пальмира
Дамаск
Тир
Сидон
Птолемаида
Иерусалим
Иерихон
Газа
Александрия
Пелузий
Мемфис
Фивы
Сиена
Мерой
Аксум
Каспийское море
Черное море
Средиземное море
Красное море
Персидский залив
Аравийское море
Индийский океан
Нил
Евфрат
Тигр
Иордан
Кура
Аракс
Масс-геты
Аланы
Сарматы
Иберия
Албания
Колхида
Нордуена
Сакасена
Гордиена
Адиабена
Осроена
Каппадокия
Галатия
Вифиния
Пафлагония
Понт
Ликаония
Киликия
Писидия
Памфилия
Ликия
Фригия
Лидия
Ионическая область
Эолида
Троада
Мисия
Фракия
Македония
Ахея
Эпир
Иллирия
Далмация
Паннония
Норик
Реция
Германия
Галлия
Британия
Испания
Мавритания
Ливия
Нумидия
Африка
Карфаген
Сицилия
Сардиния
Корсика
Балеарские о-ва
Мальта
Крит
Родос
Кипр
Лесбос
Самос
Хиос
Лемнос
Тенедос
Эвбея
Коринф
Спарта
Афины
Фивы
Дельфы
Олимпия
Пелопоннес

крупная и средняя землевладельческая знать — нахарары, мелкая знать — азаты (всадники) и духовенство. Все они в совокупности составляли один правящий класс азатов (т. е. свободных, благородных, родовитых). Высшие сословия несли лишь «благородную», а именно конную службу. К низшим сословиям относились торговцы и ремесленники, объединённые в особые корпорации, свободные и зависимые крестьяне, а также городской плебс. Низшие сословия, терявшие постепенно свои права и личную свободу,— аназаты (т. е. несвободные) или рамики (толпа, чернь) — составляли эксплуатируемое население.

Складывавшиеся феодальные отношения приобретали характерную для них иерархическую структуру. Во главе этой иерархии стоял царь А. из династии Аршакуни. Затем четыре бдешха — вассальные цари окраинных областей: Алдзник, Кордук, Нуширакан и Гугарк. После бдешхов шли «старшие» и «младшие» нахарары — князья. Ниже всех по рангу в феодальной иерархии стояли многочисленные мелкие светские и духовные землевладельцы — азаты и приравненное к ним сельское духовенство. Аркуник (царский двор) являлся центральным органом государственного управления Великой А.

Царь управлял государством при помощи своих чиновников — гордзакалов, ведомственные должности к-рых сделались наследственной привилегией крупнейших нахарарских фамилий.

В 3—4 вв. А. находилась в центре борьбы за гегемонию на Ближнем Востоке между Римом и усилившейся под властью Сасанидов Персией. Перевес оказался на стороне Сасанидов, вынудивших римлян подписать в 363 «постыдный» мир и бросить союзную им А. на произвол судьбы. Опустошительные походы Сасанида Шапура II (309—379), а также начавшаяся в А. напряжённая классовая борьба между закабаляемыми крестьянами и землевладельцами, внутрисословная борьба между феодалами и духовенством и их борьба с царской властью за свои привилегии ещё более усилили феодальную раздробленность Армянского государства и привели его к политич. упадку. С усилением в конце 4 в. Византии, Великая А. в 387 была поделена между сасанидской Персией и Византийской империей. Бо́льшая часть армянской территории отошла к Персии, а меньшая (ок. $^1/_5$) — к Византии. В 428 пала династия Аршакидов.

С падением Аршакидов А. управлял наместник «царя царей» Персии — марзпан, высший представитель гражданской и военной власти, пребывавший в новом центре страны — Двине. К управлению широко привлекалось нахарарство. Сасанидская А. представляла совокупность наследственных крупных и мелких владений нахараров. Попытки сасанидских царей Ездегерда II, 438—457, и Пероза, 457—484, превратить А., Иберию и Албанию в обыкновенные персидские провинции и лишить местную знать и церковь их привилегий повлекли за собой два крупных восстания армян, грузин и албанцев: в 450—451, возглавлявшегося в А. Варданом *Мамиконяном* (см.), и в 481—484, под руководством Вагана Мамиконяна. Персидское правительство, находившееся в этот период в крайне затруднительном положении, по мирному договору 484 вынуждено было подтвердить неприкосновенность всех прав и привилегий армянской феодальной знати и церкви и признать правителем страны вождя восстания — Вагана Мамиконяна; А. была признана полузависимой самоуправляющейся страной.

В это же время византийская А. была превращена в плацдарм против сасанидской Персии, в связи с чем в этой части страны почти замерла городская жизнь. Византийский император Юстиниан I, 527—565, уничтожил прежнее привилегированное положение армянских областей и господствовавшей здесь нахарарской знати, лишив её права держать свои вооружённые силы. Во всех четырёх армянских провинциях, подвластных Византии, была установлена общая для всей империи система администрации и резко повышены налоги, что вызвало большое восстание в 548. Эти факты ещё теснее сблизили нахараров с Персией и способствовали окончательному отделению (в 554) армянской церкви от византийской.

Военно-административная и податная реформа сасанидского царя Хосрова I Ануширвана вызвала новое восстание в 571—572. Последнее послужило поводом для 20-летней персидско-византийской войны, кончившейся новым разделом А. в 591, когда бо́льшая часть подвластной Персии территории А. отошла к империи. В этих условиях во главе нахарарской А. становились «ишханы Армении», представители крупной армянской знати. Новая налоговая система с взиманием подушной подати деньгами разоряла свободных крестьян, попадавших в цепкие лапы ростовщиков. Углублялось социальное расслоение в деревне. К началу 7 в. внутри сельской общины можно было проследить три слоя крестьян: имущие, «бедствующие» и крестьяне, «не имеющие пашен и виноградников». Усиливалась эксплуатация крепостных. Ухудшение положения непосредственных производителей ещё более обострило классовые противоречия.

В 6 в. в А. зародилось движение павликиан (религиозная секта, отрицавшая церковную иерархию и иконопочитание), учение к-рых сделалось знаменем борьбы крестьянских масс, закабаляемых феодалами и церковью. После походов византийского императора Ираклия, 622—628, сасанидские власти были изгнаны, и А. подчинилась Византии на вассальных началах.

В борьбе за сохранение самобытности своей культуры в период 4—7 вв. большой победой явилось введение армянской письменности, связанное с именем *Месропа Маштоца* (см.) (361—440). В этот период были выработаны нормы литературного языка феодальной А.— грабара. Появилась целая плеяда переводчиков, писателей, философов и историографов — Корюн, Павстос Бузанд, Езник Кохбаци, Егише, Агафангел, Лазар Парбеци и др. Но наиболее выдающимися представителями армянской культуры этого периода являлись: в историографии — *Мовсес Хоренаци* (см.) (5—6 вв.), в философии — Давид Непобедимый (6 в.), в области точных наук — Анания Ширакаци (7 в.) (см. ниже разделы: Философия, Литература). Развивались поэзия, музыка, театр, живопись — фреска и мозаика. Сложившееся в 7 в. самостоятельное армянское зодчество пережило эпоху своего расцвета.

В 7 в. арабы завоёвывают Сирию и Месопотамию и проникают в А. После их грабительских набегов, в 652 было достигнуто соглашение, по к-рому зависимость А. от халифата носила вассальный характер. Но в начале 8 в. халифат огнём и мечом покорил страну и установил в ней тяжёлый режим. В период владычества арабов А. вместе с Картлией и Албанией составляла в административном отношении одно наместничество. Наместники А.— эмиры (армяне называли их остиканами) пребывали в центре А.—городе Двине. Арабы сохранили существовавшие в эпоху Сасанидов основные виды государственных налогов: поземельный — харадж и подымный — джизья (последний взимался только с немусульман) и оставили за армянским христианским духовенством все привилегии, обеспечив себе этим его поддержку. С помощью арабов армянская церковь разгромила крестьянское движение павликиан, к-рые нашли убежище в Малой А. Начавшееся в 8 в. в А. движение против арабов вылилось в большое восстание (747—750), принявшее характер крестьянской войны против чужеземных завоевателей и против армянских феодалов и церкви.

Экономич. положение А. при арабах ухудшалось. Пришедшие к власти Аббасиды заменили натуральные сборы более тяжёлыми — денежными. Когда казна Аббасидов потребовала новых налогов, а скудные ресурсы крестьянского хозяйства иссякли, сборщики налогов начали конфискацию имущества нахараров и церкви. Всё население А., доведённое до отчаяния, поднялось на борьбу с халифатом. В различных частях А. вспыхивали восстания. Особенно значительным было восстание 772—775. С конца 8 в. вновь начала развиваться крупная земельная собственность армянских феодалов, светских и духовных, за счёт общинного землевладения и карликовых наделов крестьян. Последние, и без того разорившиеся и обнищавшие от налоговой системы халифата, превращались в нищих и бродяг.

В период напряжённой борьбы с Бабеком — вождём народной войны Азербайджана против арабов (816—837) — халифат, крайне заинтересованный в поддержке армянской знати, передал функции по управлению страной представителям дома Багратуни, ставшим во главе движения за восстановление Армянского государства. Пользуясь слабостью халифата, А. перестала вносить подати в его казну. Попытка халифата собрать налоги с помощью новой карательной экспедиции (851—855) окончилась неудачей. Восставший народ, особенно горцы *Сасуна* (см.), оказал врагу героич. сопротивление.

А. в период развитого феодализма. В длительной борьбе армянского народа и нахараров с арабами, а также в междоусобиях армянских феодалов выдвинулись на первое место древние нахарарские дома: Багратуни, Арцруни и Сюни, в руках к-рых в 9 в. оказалась бо́льшая часть А. Халифат в борьбе с сепаратизмом арабских эмиров поддерживал Багратидов (см. *Багратиды армянские*), через к-рых он держал в подчинении местную знать. Вскоре воцарение Ашота I Багратуни, 886—891, было признано халифатом и Византией. Цари Смбат I, 891—914, и Ашот II Железный, 914—928, в борьбе за укрепление своей власти стремились уничтожить феодальную раздробленность и объединить все армянские земли в единое государство. Эта политика централизации встречала упорное сопротивление крупнейших армянских феодалов, сепаратизм которых всемерно поощрялся халифатом. Экономическое развитие А. в этот период еще не создало предпосылок для такого объединения. Халифат противопоставил Багратидам династию *Арцрунидов* (см.). Только при халифе Муктадире, 908—932, было восстановлено главенствующее положение Багратидов, представители к-рых носили титул «шаханшаха Армении» (с 922).

Установившаяся в А. со времени царя Абаса, 928—953, мирная обстановка способствовала расцвету страны. В крупные города превратились столица А. Карс и крепость *Ани* (см.) на р. Ахурян, ставшая при Ашоте III Милостивом, 953—977, столицей Багратидского царства (с 961). Наивысшего расцвета и могущества Анийское царство достигло при Гагике I, 990—1020, к-рый расширил свою территорию за счёт соседних мелких владений. При нём были построены все лучшие здания Ани. В 9 в., с развитием феодальных отношений, в А. возросло значение феодального поместья и феодального города. Крупные города со своей округой, представлявшие отдельные феодальные княжества, превращались в самодовлеющие экономич. единицы, слабо связанные с центром государства. Это привело к тому, что уже к середине 10 в. возникла система поместий-государств, признававших верховного сюзерена — шаханшаха А., пребывавшего в Ани. Такими государствами являлись: Васпуракан (908—1022), Ваанд, или Карское царство (963—1065), Сюник (970—1170) и Ташир-Дзорагет (989—1118).

Основными отраслями хозяйства в феодальном поместье были земледелие, садоводство, виноградарство и виноделие. В городах развивалось ремесло — преимущественно текстильное производство и металлургия. По мере развития общественного разделения труда стал развиваться внутренний рынок, складывались товарно-денежные отношения. Вовлечение городов в мировой товарообмен в свою очередь усиливало развитие рыночных связей и разрушало замкнутость феодального хозяйства. Всё больше землевладельцев А. переходило к организации крупного хозяйства — барской запашке на основе отработочной системы — барщины (кор). Управление государством было сосредоточено в руках царской фамилии и отдельных представителей знати, владевшей главными земельными фондами в стране и связанной с торгово-ростовщическими элементами в городах. Существовало несколько ведомств — диванов.

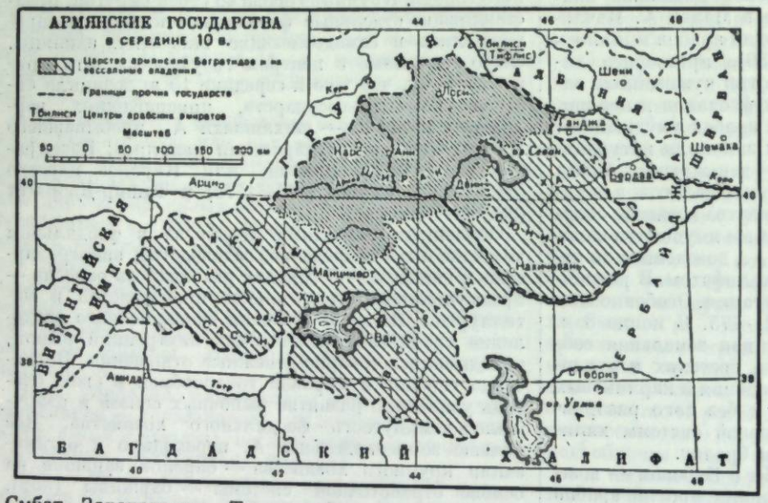
С середины 9 в. вплоть до 2-й половины 11 в. в А. создались особо благоприятные условия для развития экономики и культуры. Арабские географы и путешественники, жившие на рубеже 9—10 вв., считали А. одной из богатейших стран халифата. Говоря об «армянских тканях» (шерстяных изделиях и коврах), арабские авторы писали, что «нет им подобных среди предметов земли из конца в конец и во всех направлениях». Появились новые деятели культуры, обладавшие всей суммой знаний своей эпохи: Григор Магистрос Пахлавуни (990—1058) и его современник — зодчий Трдат, оба — светские люди. Открывались высшие школы, обычно при крупных монастырях — лаврах. В литературу, в противовес косной церковной идеологии, проникло светское миропонимание и мироощущение. Крупнейший представитель армянской литературы 10 в.— Григор Нарекаци (951—1003). С 10 в. в Южной А. сложился былинный эпос, цикл эпич. сказаний «Богатыри из Сасуна», в к-рых центральной фигурой являлся Давид Сасунци.

В А. 9—11 вв. попрежнему развивались театральное искусство и светская музыка, с к-рыми армянская церковь вела фанатич. борьбу. В архитектуре 9—11 вв., наряду с повторением старых архитектурных форм, вырабатывались новые, особенно в области гражданских сооружений.

Армянская историография этого времени находилась под сильным влиянием историка Мовсеса Хоренаци (5—6 вв.). Из историков А. 9—11 вв. также известны: Иоаннес Драсханакертци, Товма Арцруни, Асогик, Аристакес Ластивертци.

В этот же период особенно обострились классовые противоречия, угрожавшие самым основам феодального общества. Растущая эксплуатация и за-

хваты крестьянских земель вызывали в 10 в. повсеместные восстания крестьян против крупных землевладельцев. После изгнания павликиан из коренной А. в 1-й половине 10 в. в А. началось движение тондракийцев (в основном повторявшее учение павликиан), основоположником к-рого являлся Смбат Зарехаванци. Тондракийцы нашли больше всего последователей среди крестьянских масс. Особенно фанатичную и беспощадную борьбу с тондракийцами вела армянская церковь.



В 11 в. за сравнительно короткое время Византии удалось ликвидировать не только владения арабских эмиров, но и большинство армянских феодальных государственных образований и аннексировать бо́льшую часть А. В 1045 сдался Византии г. Ани со всем царством, а в 1065 — г. Карс со всем царством. Во всех оккупированных областях была введена византийская административная и фискальная система.

Политика Византии в А. облегчила туркам-сельджукам вторжение в пределы Византийской империи. Сельджукское вторжение в А., начавшееся в 1048, закончилось битвой при Маназкерте в 1071 и завоеванием большей части страны. Ани был взят сельджуками и разрушен в 1064. Население в панике бежало в зап. области Византии. С распадом сельджукской державы на уделы и наступлением на восток крестоносцев началось возвышение отдельных, разрозненных армянских княжеств Малой А. и Киликии, где обосновалась главная масса армян, выселившихся из Великой А. Княжество Рубенидов в Киликии превратилось в особое Киликийское армянское государство, просуществовавшее три века (1080—1375). В коренной А. образовались феодальные государства сельджукских владетелей. Из армянских царств продолжали существовать Сюник и Ташир-Дзорагет.

В период царствования грузинского царя *Давида Строителя* (см.) (1089—1125) ещё более укрепились вековые дружественные связи А. с Грузией. Армянское население Сев. А. оказывало большую помощь грузино-армянским войскам в разгроме захвативших страну турок-сельджуков. Шаг за шагом отвоёвывались армянские области, занятые сельджукскими владетелями. Остатки армянской феодальной знати примкнули к грузинским Багратидам. Служба армянских феодалов щедро вознаграждалась грузинскими царями. При Георгии III (1156—84) выдвинулся армянский феодальный дом Захаридов (у грузин они назывались Мхаргрдзели, т. е. Долгорукие). Захариды особенно возвысились при грузинской царице Тамаре (1184—1213), при к-рой грузино-армянские войска во главе с талантливым полководцем Захарием Долгоруким освободили всю Сев. А. Из этих земель было образовано вассальное Грузии армянское государство под управлением Захаридов. Центром по-прежнему оставался гор. Ани. В освобождении А. от ига сельджуков большую роль играл муж царицы Тамары Юрий Боголюбский, сын Андрея Боголюбского, при к-ром отношения армян и грузин с русскими были особенно тесными.

После временного застоя, вызванного господством в стране турок-сельджуков, с конца 12 века начался новый период расцвета страны. Города А. вновь втягивались в мировую торговлю. В 12—13 вв. большого развития достигла ремесленная промышленность, особенно в городах Ани, Двине и Карсе. Вновь стало развиваться крупное вотчинное хозяйство на основе отработочной системы — барщины, всё более и более закабалявшей крестьян. Феодальная знать тесно связывалась с городом и торгово-ростовщическими элементами. Дальнейшее развитие товарно-денежных отношений, развитие внутреннего рынка, втянувшего городскую округу, ещё более углубило процесс отделения ремесла от сельского хозяйства и обострило противоречия между городом и деревней.

Большое значение приобретала торговля в Сев. Причерноморье. Через порт Трапезунд армянское купечество связывалось с Крымом, половецкими степями, Русью, Польшей и другими странами. Торговые колонии армян возникали в Киеве, Новгороде Великом и в Суздальской Руси. Связи армян с Русью, начало к-рых восходит к 10 в., в этот период стали особенно тесными. Помимо издавна существовавших торговых связей, начался обмен культурными ценностями и сложилось боевое содружество в борьбе против иноземных поработителей.

В коренной А. и в Киликии создались благоприятные условия для культурного развития. Выработался общий разговорный язык «средний армянский», на к-ром писали свои произведения поэты и писатели. Особенное развитие в этот период получили средневековые университеты. Известны с 11 в. высшие школы — университеты в Ани, Нор-Гетике, Ахпатской, Санаинская школа и др. Выдвинулись такие блестящие представители литературы и науки, как Иоанн Саркаваг (1045—1129), Нерсес Благодатный (1102—72), Нерсес Ламбронаци (1153—98), Мхитар Гош (1130—1213) и Вардан Айгекци (середина 13 в.). Историография в 12 в. представлена *хроникографами* (см.). Крупнейшей фигурой армянской средневековой медицины был Мхитар Гераци. Переживше новый подъём армянская архитектура, скульптура, фресковая живопись и миниатюра несли на себе печать демократизации быта. Светские мотивы преобладали над церковными.

Экономический и культурный подъём А. был прерван жестоким игом монголов. Монголы завоевали в 1235—36 Захаридскую А. и в 1242—43 — Южную А. Захаридская А. входила в состав Грузинского государства, а Южная А. («Великая Армения») составляла особую область с центром в г. Хлате. Вследствие неслыханно высоких податей, наложенных завоевателями, в странах Закавказья, разорённых и опустошённых войнами, не было условий для политического и хозяйственного восстановления. После переписи 1254 всё мужское население от 10 до 60 лет должно было платить тяжёлые налоги, главные из к-рых: мал (имущественный), тагар (подушный) и калан (военный). В этот период эксплуатация крестьян достигла чудовищных размеров. Хозяйства крестьян и феодалов хирели, в то время как монастырские хозяйства росли. Благосостояние армянской церкви было обусловлено тем, что монгольские ханы освободили её от налогов.

Но и в мрачную эпоху монголо-татарского господства, несмотря на трудные условия, продолжалась деятельность центров армянской науки и культуры. В этот период (1280—1338) действовал знаменитый Гладзорский ун-т, воспитавший целую плеяду литературных деятелей. Большое развитие получила историография школы Вардапета Ванакана (ум. 1251) и его последователей: Киракоса Гандзакеци (1200—71), Вардана Аревелци (1201—89) и Григора Акнерци. Выдающимся историком этой эпохи был Степанос Орбелян (ум. 1304). Певцом народа, изнывавшего под татарским игом, был крупнейший поэт и гуманист Фрик. Расцвели искусства резьбы по камню и книжной миниатюры, нашедшей прекрасное выражение в творчестве киликийского художника Тороса Рослина.

С середины 14 в. А. сделалась ареной нескончаемой борьбы между покорённым населением и завоевателями и между отдельными ордами завоевателей Ак-коюнлу и Кара-коюнлу. Страна переживала жесточайшую разруху. На протяжении 16 лет (1386—1402) орды Тимура предавали страну огню и мечу. Население покидало свою родину, переселялись в земли Руси и Зап. Европы. Всеобщее бедствие довершалось голодом и мором. В таком положении находилась страна более 165 лет. В период татарского ига обезлюдели целые области.

В середине 15 в. было образовано особое наместничество в Айрарате с центром в Ереване. Местопребыванием армянского католикоса с 1441 стал монастырь Эчмиадзин в г. Вагаршапате. С этого времени поднялось значение Эчмиадзина как религиозного центра армян. Несмотря на крайне тяжёлые условия, отдельные очаги культуры продолжали развиваться. Татевская школа в Сюнике сохраняла традиции Гладзорского ун-та. Там подвизались такие выдающиеся деятели науки и культуры, как Иоанн Воротнеци (1315—88), Григор Татеваци (1346—1411). Из медиков этой эпохи наиболее выдающимся был Амирдовлат Амасиаци (ум. 1496). Историография была представлена историком Товма Мецобеци (1378—1448) и другими хронистами. В этот период получила большое развитие светская поэзия. После Фрика наиболее талантливыми были Иоанн Телкуранци и Мкртич Нагаш.

Освободительное движение армян в 16—18 вв. против султанской Турции и шахской Персии. В 16—18 вв. распавшееся на уделы государство орды Ак-коюнлу было захвачено османской Турцией, однако дальнейшее продвижение Турции к Каспийскому морю и Персии было приостановлено государством *Сефевидов* (см.). А. делается вновь ареной военных действий между Турцией и Персией, сопровождавшихся опустошением больших территорий, массовой резнёй и выселением жителей, в результате чего происходило обезлюдение целых областей. В 1-й половине 17 в. Персия утвердилась в Восточной, а Турция — в Западной А. После этого военные столкновения между ними не возобновлялись до 1-й четверти 18 в.

В обеих частях А. царил полный произвол. Власть осуществлялась многочисленной военной знатью различных кочевых племён. Армянское крестьянство, как крепостное, так и «свободное», находилось в крайне бесправном и подавленном состоянии. Бо́льшая часть армянских земель, находившихся под властью Персии, составляла Ереванское беглербегство, или ханство, центром к-рого был Ереван. Беглербегство, в свою очередь, делилось на магхалы (округа). В руках беглербегов, или ханов, была сосредоточена вся гражданская и военная власть. Собираемые шахской казной налоги отдавались на откуп пашам, ханам, различным дельцам и ростовщикам, жадность и алчность к-рых не знали предела. Основой сельскохозяйственных налоговых обложений был урожай с земли — бахра, достигавшая $^1/_5$—$^1/_2$ всего урожая. Барщина в Ереванском беглербегстве получила широкое распространение.

Крупным феодальным учреждением являлся Эчмиадзинский монастырь. Через своих многочисленных уполномоченных — агентов и нунциев — он поддерживал связи с армянскими колониями в Турции, Персии, России, Индии, Зап. Европе и других странах. Собиравшиеся повсюду пожертвования и подати от армянского населения обогащали Эчмиадзин. Скопив с течением времени в своих руках огромные богатства, Эчмиадзин занялся торгово-ростовщич. операциями. Однако весьма значительные средства под различными предлогами периодически отбирались казной персидского шаха.

Внешняя торговля в государстве Сефевидов находилась преимущественно в руках армянского купечества (ходжа). Центром армянского купеческого капитала стала с 1605 Новая Джульфа. Крупные размеры имела торговля новоджульфинских армянских купцов с Москвой. В 1667 царь Алексей Михайлович заключил с ними торговый договор, по к-рому они получили монополию на торговлю шёлком.

Западная А. была разделена на отдельные пашалыки. Господствовавшие здесь курдские и турецкие шейхи и беки безнаказанно чинили насилия над местным населением. Армянское купечество и ремесленники жили в крупных торгово-промышленных центрах Турции: Константинополе (Стамбуле), Смирне и др. Наряду с турецкими чиновниками, армянские купцы и ростовщики жестоко эксплуатировали армянских крестьян и городские низы. Эмиграции армянского населения в страны Зап. Европы и пределы Русского государства в этот период приняла особенно массовый характер.

Жестокое политическое, социальное и национально-религиозное угнетение широких слоёв армянского народа вызвало массовое движение за национальное освобождение. Еще в 1547 и 1562 армянские представители обращались к государствам Зап. Европы с просьбой помочь им освободиться от турецкого и персидского ига, но реальных результатов эти обращения не дали. Свои чаяния армяне всё больше связывали с усиливавшимся Русским государством. В 1673 армянский купец Лусиков, будучи в Москве, представил царю Алексею Михайловичу два письма армянских купцов и католикоса Якова I, 1655—80,

в к-рых они просили взять под свою защиту преследуемых в Персии армян. В 1678, после тайного совещания в Эчмиадзине, была послана делегация в Европу, однако из числа членов делегации весь путь на Запад проделал лишь Исраэль Ори. Долгие скитания и многократные обращения к франц. королю, пфальцскому курфюрсту и австр. императору, лицемерие и лживость их обещаний убедили Ори в том, что единственной реальной силой, к-рая может помочь в освобождении А. от персидского и турецкого ига, является Россия. Получив в А. неограниченные полномочия, Ори отправился в 1701 в Россию. Пётр I одобрил предложенный ему Ори план освобождения А. и обещал в ближайшее время начать поход на Кавказ. Однако вследствие затянувшейся Северной войны (1700—21) Пётр I выступил в этот поход лишь в 1722. Он занял прикаспийское побережье, а союзные войска из восставших против турецкого и персидского ига армян и грузин во главе с царём *Вахтангом VI* (см.) заставили поддерживавших Турцию лезгин отступить. Заняв Ганджу (см. *Кировабад*), грузины и армяне ждали там прибытия русских войск. Вскоре им стало известно, что Пётр I вынужден был вернуться обратно в Россию. Восставшие грузины и армяне укрепились в горных ущельях и оттуда оказывали сопротивление двигавшимся к Гандже туркам. Героическое сопротивление наступавшим турецким войскам оказали восставшие жители Еревана. Только после длительного и кровопролитного боя туркам удалось взять Ереван (1724) и разрушить его. Карабах и Сюник также были окружены кольцом турецких войск, но ни на какое соглашение с врагом осаждённые не шли. В 1727 возглавлявший повстанческое движение в Сюнике Давид-Бек одержал блестящую победу над турками. Такие же блестящие победы одержали армяне Карабаха. Но это было уже время, когда ослабевшая Персия вновь усилилась и восстановила в Закавказье своё прежнее господствующее положение. В 1736 персидский шах Надир признал самостоятельность владений пяти армянских мелико́в Нагорного Карабаха как наследственных феодальных княжеств, вассальных персидскому шаху.

После убийства Надир-шаха в 1747 положение Персии в Закавказье пошатнулось. Усилившаяся Грузия смогла сделать своими данниками ханства Ереванское и Ганджинское, что привело к улучшению положения армян этих ханств. После обращений католикосов Эчмиадзина Екатерина II специальным указом 1768 обещала принять армян под своё покровительство. В 1773 католикос Симеон назначил епископа Иосифа Аргутинского Долгорукова своим представителем и епархиальным начальником армян в России.

В среде армянских колонистов разных стран зарождается к этому времени идея о воссоздании национального государства — «Матери Армении». Пионером этого движения является Иосиф Эмин (1726—1809). Приехав в Петербург, Эмин разработал в 1761 план создания федеративного армяно-грузинского государства под покровительством России. В 1763 Эмин прибыл в Грузию, где планы его были встречены с одобрением. Из Грузии Эмин установил непосредственные связи с мелико́ками Карабаха. В освободительном движении А. этого периода господствовало два течения: радикальное, представленное индийскими армянами, выдвинувшими план создания армянского конституционного республиканского государства, и консервативное, возглавлявшееся эчмиадзинской церковной верхушкой, к-рая в лице архиепископа Иосифа Аргутинского стояла за создание армянского государства с дворянско-монархич. строем. Этот проект поддерживало русское правительство в лице Г. А. Потёмкина. Оба течения предполагали создание армянского государства под покровительством России. Наиболее благоприятные условия в это время сложились для осуществления второго проекта.

После русско-турецких войн 2-й половины 18 в. позиции России на черноморском побережье значительно укрепились. Россия стремилась утвердиться на прикаспийском побережье, причём предполагалось создать из подвластных Персии закавказских земель вассальные государства — Грузию, Армению и Азербайджан. Мелики Карабаха, Сюник, Эчмиадзин, жители Еревана и др. в многочисленных посланиях и петициях все свои надежды также возлагали на Россию. Большое оживление среди армян вызвало заключение русско-грузинского трактата в Георгиевске в 1783. Однако это вызвало недовольство Турции и Персии. Персидский шах Ага-Мухамед-хан в 1795 совершил разорительный поход в Карабах и Грузию. В ответ на это Екатерина II в 1796 послала на Кавказ войско во главе с ген. Зубовым.

В период турецкого и персидского господства культура армянского народа развивалась в крайне неблагоприятных условиях. Литературная деятельность была сосредоточена гл. обр. в монастырях. Первые армянские типографии возникли в армянских колониях, где развивалось и издательское дело. Первая печатная книга на армянском языке появилась в Венеции в 1512. Позже типографии открылись в Новой Джульфе (1641) и Эчмиадзине (1771). Светская поэзия попрежнему стояла на большой высоте. Выдающимися поэтами были: Нахапет Кучак (16 в.), поэт и художник Ованатан Нагаш (1661—1722) и Саят-Нова (1712—95). В 1668 в г. Львове был основан армянский театр. Армянская историография этого периода, помимо мелких хронистов, представлена крупнейшими историками: Григором Даранагеци (1576—1643), Аракелом Даврижеци (1595—1663), Захарией Канакерци (1627—1700) и др.

Основанный в 1717 в Венеции армянским католич. аббатом Мхитаром Севастийским монашеский орден *мхитаристов* (см.) проявил большой интерес к истории и литературе А. Изданная в 1781—86 трёхтомная «История Армении» Микаэла Чамчяна явилась завершающим этапом средневековой историографии и положила начало развитию буржуазно-клерикальной историографии. В этот период развиваются также философия, естествознание, медицина, филология. В 1794 в Мадрасе (Индия) начал издаваться первый армянский журнал «Аздарар».

Освобождение Восточной А. от персидского ига и присоединение её к России. С 1801, в связи с присоединением Восточной Грузии к России, начался процесс освобождения армянских провинций Закавказья от персидского владычества. В годы русско-персидской (1804—13) и русско-турецкой (1806—1812) войн армяне, стремясь присоединиться к Русскому государству, принимали активное участие в боях против персов и турок на стороне России. В июле 1826 при поддержке и подстрекательстве Англии персидские войска вторглись в Закавказье. Началась 2-я русско-персидская война, продолжавшаяся до 1828. После разгрома персидской армии, 10 февраля 1828, по Туркманчайскому договору, Эриванское и Нахичеванское ханства были присоединены к России. Из этих провинций в марте 1828 была образована Армянская область, куда переселилось более 40 тыс. армян из части А., оставшейся под властью Персии. В организации переселения армян активное участие принял А. С. Грибоедов.

В 1828 началась 2-я русско-турецкая война. Западные армяне, видя возможность своего освобождения лишь с помощью России, приняли активное участие в борьбе против турецких угнетателей. Армянские крестьяне-добровольцы оказывали русскому войску всемерную помощь. В 1828—29 русские войска заняли Карс, Ардаган, Баязет, Эрзурум. Армянское население повсюду с восторгом встречало русских как своих освободителей от жестокого порабощения турецкими пашами и курдскими беками. Но по мирному договору, заключённому 2 сентября 1829 в Адрианополе, территория, занятая русскими в Западной А., возвращалась Турции. В 1829 более 90 тыс. армян из районов Эрзурума, Карса, Баязета переселилось в Вост. А., под власть России. Западная А., оставшаяся под властью Турции, с её отсталым феодальным строем, находилась в состоянии глубокого экономич. и культурного упадка.

Присоединение Вост. А. к России было для армянского народа актом большого прогрессивного значения. Вост. армяне освободились от тяжёлого ига персидских шахов, от постоянной опасности физич. истребления. «Россия, — писал Ф. Энгельс,— действительно играет прогрессивную роль по отношению к Востоку» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 21, стр. 211). Присоединившись к России, уже ставшей на путь капиталистич. развития, вост. армяне вступили в новый период своей истории. Присоединение Вост. А. к России дало возможность армянскому народу установить тесную связь с русским народом, с помощью которого впоследствии, благодаря Великой Октябрьской социалистической революции, он добился окончательного освобождения. Однако в царской России—«тюрьме народов» — армяне были подвластной и угнетённой национальностью. Они были лишены самоуправления и полностью отстранены от участия в административно-судебных органах. Царизм старался уничтожить национальную культуру армянского народа.

Во 2-й четверти 19 в. в экономич. жизни Вост. А. произошли значительные сдвиги. Административными реформами царского правительства были ликвидированы прежние правовые нормы, феодальные мелкие княжества — ханства, султанства— и установлены царские законы, создана централизованная власть и новая администрация. Была ликвидирована отсталая персидская налоговая система с её многочисленными пошлинами. Были установлены льготные торговые тарифы, способствовавшие транзитной торговле. Армянские торговцы и промышленники развёртывали свою деятельность, в особенности вне А.— в административном и торговом центре Закавказья — Тифлисе, на берегах Чёрного и Каспийского морей. В А. формировалась торговая буржуазия. Торговый капитал проникал в деревню, способствуя разложению феодальных отношений. Административные и экономич. реформы середины 19 в., укрепив колониальную власть царизма в Закавказье, ещё более связали Закавказье с метрополией и тем содействовали капиталистич. развитию, процессу социального расслоения общества и усилению классовой борьбы в Закавказье и в А.

Крестьянские волнения в Севанском районе в 1837—38, в Лорийском, Зангезурском, Эриванском и Эчмиадзинском районах А. в 1840—50 были направлены против местного феодально-крепостнич. гнёта и против царизма.

Общественно-политическое движение 1850—60. Изменения, происходившие в социально-экономич. жизни страны в 40—60-х гг. 19 в., Крымская война 1853—56, процесс формирования армян в нацию и упрочение хозяйственно-политических связей с Россией придали новый размах общественно-политич. движению среди армян. Назревшие задачи историч. развития А.— ликвидация господствовавших феодально-средневековых отношений, распространение просвещения, преобразование в светском духе школы, театра, литературы — вызывают усиление общественной борьбы. В развитии прогрессивных взглядов армянских просветителей большую роль играл великий писатель-патриот Х. *Абовян* (см.), горячий сторонник свержения персидского господства и приверженец России. Под влиянием русских революционных демократов, продолжая и развивая идеи Х. Абовяна, армянские просветители 50—60-х гг. 19 в. вели непримиримую борьбу с реакционной клерикально-феодальной идеологией. С этого времени борьба происходила уже между тремя общественно-политич. течениями среди армян: революционно-демократич., возглавляемым М. *Налбандяном* (см.), либерально-буржуазным (Ст. *Назарян*, см.) и консервативным (Г. Айвазовский).

Представитель революционной демократии, М. Налбандян выступал убеждённым последователем великих русских просветителей, революционных демократов — Белинского, Герцена, Чернышевского, Добролюбова. Возглавлявшееся им революционно-демократич. течение связывало освобождение армян с русским революционно-демократич. движением. Важным событием в освободительном движении зап. армян 60-х гг. 19 в. явилось восстание 1862 в Зейтуне, провинции некогда существовавшего в Киликии армянского государства. Турецкое правительство неоднократно, но безуспешно, пыталось подчинить себе свободолюбивых зейтунцев. В 1862 40-тысячная армия Азиз-паши была разбита зейтунцами. Эта победа зейтунских крестьян произвела неизгладимое впечатление на современников и долгое время воодушевляла армянский народ в его освободительной борьбе против турецкого ига.

Крестьянская реформа и развитие капитализма в Восточной А. С 70-х гг. 19 в. Закавказье, в том числе и А., вступило в период капитализма. Первые капиталистич. предприятия в Закавказье были основаны в 60-х гг. 19 в. Развитию капитализма способствовали проведённые царским правительством крестьянские реформы в 1864 и 1865 в Грузии и в 1870— в Армении и Азербайджане. В основу реформы 1870 были положены принципы реформы 1861 с большими отступлениями в пользу помещиков. Выкуп наделов допускался исключительно за счёт самих крестьян.

Реформа 1870 не уничтожила в А. остатков феодально-крепостнических отношений. Армянское крестьянство оставалось в тяжёлой зависимости от землевладельцев: беков, меликов и монастырей. За аренду земли крестьянин платил от четверти до половины урожая. Но всё же реформа дала известный толчок росту капитализма. Проникая в деревню, капитализм разорял крестьян и ускорял их расслоение. В 1880—90 шёл интенсивный процесс переселения обезземеленных разорённых крестьян в торгово-промышленные центры Закавказья (Баку, Тифлис, Батум), где формировался новый общественный класс — пролетариат. В связи с потребностями текстильной пром-сти России в А. развивалось хлопководство. Увеличивался ввоз промышленных товаров из России. С постройкой во 2-й половине 19 в. ряда ж.-д. линий: Тифлис — Поти,

Баку — Батум, Тифлис — Александрополь — Карс, А., как и всё Закавказье, вовлекается в международный товарообмен. Однако, несмотря на богатство А. промышленным сырьём, ископаемыми и энергоресурсами, до победы Советской власти в А. не была создана крупная промышленность, если не считать Алавердский и Кафанский медные рудники.

Национально-освободительное движение армян против турецкого ига. Освободительное движение славянских народов на Балканах в 1875—76, направленное против турецкого деспотизма, усилило освободительную борьбу армянского народа против Турции. С 70-х гг. 19 в. среди армян велась широкая пропаганда за освобождение Западной А. Эту пропаганду возглавляли: в прессе—публицист Г. *Арцруни* (см.), в литературе — романист *Раффи* (см.) и поэт Р. *Патканян* (см.). С начала русско-турецкой войны армяне приняли активное участие в военных действиях против Турции и всемерно содействовали победе русской армии. В 1877—78 из-под ига Турции были освобождены Баязет, Алашкерт, Ардаган, Карс и Эрзурум. По Сан-Стефанскому мирному договору 19 февр. 1878 Карс, Ардаган и Алашкертская долина переходили к России. Статья 16 договора обязывала Оттоманскую Порту провести в Зап. А. реформы, соответствовавшие местным условиям и охранявшие армян от курдов и черкесов. Русские войска получили право оставаться в занятых районах до проведения предполагаемых реформ. Это было реальной гарантией выполнения Портой взятых на себя обязательств. Однако в июне 1878 был созван Берлинский международный конгресс, на к-ром условия Сан-Стефанского мирного договора были пересмотрены в ущерб интересам России и армян. Статья 61 Берлинского договора предоставляла наблюдение и контроль за выполнением реформ государствам — участникам конгресса. За Россией остались Карс, Ардаган и Батум. Англия и другие враждебные России западные державы были заинтересованы в разделении вост. и зап. армян и препятствовали воссоединению армянского народа. После Берлинского конгресса реформы в Зап. А. не были осуществлены. Более того, султан Абдул-Хамид, использовав противоречия между великими державами, ещё более усилил репрессии и преследования армян, вплоть до их физич. уничтожения.

В 80-х гг. 19 в. среди вост. и зап. армян был создан ряд тайных обществ для борьбы за освобождение армянского народа из-под турецкого ига. В 1881 в Эрзуруме было организовано тайное общество «Защитников родины», в том же году в Москве студентами-армянами было образовано «Общество патриотов». В 1882—83 в Тифлисе армянская интеллигенция организовала тайное общество, находившееся под влиянием русского народничества.

Выступившие на политич. арену в конце 80-х и в начале 90-х гг. 19 в. армянские буржуазно-националистич. партии *Гнчак* и *Дашнакцутюн* (см.) не только не способствовали разрешению армянского вопроса, но своей авантюристич. и террористич. деятельностью дали повод для кровавых репрессий Абдул-Хамида. Под предлогом борьбы против партий Гнчак и Дашнакцутюн, турецкое правительство выработало кровавую программу «разрешения» армянского вопроса путём поголовного уничтожения армян. Резня армянского мирного населения производилась в 1895—96 в Сасуне, Эрзуруме, Трапезунде, Ване, Харберде, Константинополе, Мараше и других местах. Турецкая армия и полиция убивали армян без различия пола и возраста и грабили их имущество. Сотни тысяч армян были уничтожены, изгнаны или отуречены, много сотен сёл с их населением преданы огню и мечу. Кровавая расправа Абдул-Хамида вызвала негодование и протесты прогрессивных кругов России и всего мира. Многие передовые писатели и общественные деятели выступали в защиту армянского народа. Кайзеровская Германия и Англия поддерживали кровавого султана. Франция, как и правительство Александра III, кроме фарисейских обещаний, не сделала ничего реального. Армянский вопрос остался неразрешённым. «Так называемую армянскую „проблему", над которой тщетно ломали голову старые волки империалистической дипломатии, оказалась в силах разрешить т о л ь к о Советская власть» (С т а л и н И. В. Соч., т. 4, стр. 414).

А. накануне и во время первой русской революции 1905—07. С конца 19 в. усилился приток в Закавказье русского и иностранного капиталов. В А. сравнительно быстрыми темпами развивались добыча меди и медеплавильное производство, находившиеся в руках французских концессионеров (Алавердские рудники) и местных капиталистов (Кафанские рудники), а также винно-коньячное производство в Эривани и в Эриванской губернии. Крупную роль в развитии капиталистич. отношений в А. сыграло проведение железных дорог: Тифлис — Александрополь (1898), Александрополь—Карс—Сарыкамыш, Александрополь— Эривань (1901), Эривань—Джульфа (1908).

В начале 20 в. под руководством И. В. Сталина, возглавлявшего революционную работу в Закавказье, в А. были созданы первые социал-демократич. группы и организации [см. ниже — Коммунистическая партия (большевиков) Армении]. Верные ученики Ленина и Сталина Ст. *Шаумян* (см.) и С. *Спандарян* (см.) развернули широкую деятельность по распространению марксизма среди трудящихся А.

Под руководством социал-демократических организаций в 1903 и 1904 проходили забастовки рабочих на рудниках и промышленных предприятиях в Алаверди и железнодорожников в Александрополе, Карсе и др. Одновременно усиливалось и крестьянское движение. В 1903 произошло вооружённое столкновение между крестьянами селения Ахпат Алавердского района и казаками, присланными для подавления выступления крестьян против помещика и для принудительного взыскания недоимок. В том же году, в ответ на указ царского правительства от 12 июня о закрытии армянских школ и секуляризации армянских церковных земель, в А. развернулось массовое движение протеста армянского народа, местами организованное, местами стихийное.

В 1905—07 революционное движение в А. охватило широкие массы рабочих и крестьян, введя их в русло всероссийского революционного движения. Первыми выступили рабочие-железнодорожники Александрополя и Карса, где имелись крепкие с.-д. организации. В ответ на кровавые события, происходившие 9 января в Петербурге, в марте—апреле 1905 бастовали рабочие и служащие всей ж.-д. линии Александрополь — Караклис, Александропольской станции и депо, предъявившие ряд экономич. и политич. требований. Забастовка была подавлена силами полиции и дашнаков. Под руководством местной организации РСДРП в апреле бастовали рабочие винно-коньячных заводов Шустова и Сараджева в Эривани и др. Заводчики были вынуждены удовлетворить ряд требований рабочих. В апреле — мае происходили забастовки рабочих

и служащих предприятий и учреждений Эривани и Карса.

Во время всеобщей октябрьской политической стачки 1905 железные дороги А. прекратили движение. Бастовали также рабочие и служащие Алаверди, Эривани, Карса и др. 21—22 октября в Карсе состоялись многолюдные митинги с участием освобождённых из тюрьмы социал-демократов. Революционным движением были охвачены гарнизоны Александрополя, Карса и Сарыкамыша, где были сильные большевистские организации. Железнодорожники Александрополя, несмотря на то, что с весны 1906 город был наводнён войсками и полицией, продолжали борьбу с наступавшей реакцией. Весной 1906 Александропольская социал-демократическая организация выпустила листовку, призывавшую бойкотировать Государственную думу и продолжать революционную борьбу с самодержавием.

Армянская буржуазия и её партия «Дашнакцутюн» рука об руку с царизмом старались подавить революционное движение в А. Большевики, разоблачая предательскую политику дашнаков, «спецификов» и других националистич. партий, призывали массы объединёнными силами, вместе со всем пролетариатом России, вести беспощадную борьбу с царизмом. Рабочий класс А. под руководством большевиков, несмотря на погромно-террористич. деятельность дашнаков, провокации правительства, разжигавших национальную рознь и организовавших армяно-татарскую резню, продолжал активно бороться против самодержавия и капиталистов. В августе 1906 на Алавердских рудниках началась крупная политическая стачка рабочих под руководством С. Спандаряна, охватившая более 4 000 рабочих и продолжавшаяся свыше месяца. На подавление бастовавших были двинуты казачьи войска, вооружённые пушками и пулемётами. Стачка вызвала широкий отклик среди рабочих Санаина, Караклиса, Александрополя, Карса, Эривани и окрестного крестьянства. В революцию 1905—07 в ряде деревень А. были созданы с.-д. организации. Значительная часть крестьян А., не имея земли, уходила на заработки в Баку и другие промышленные центры Закавказья, где революционная борьба пролетариата оказывала на них сильное влияние.

В 1906 происходили революционные выступления воинских частей в Карсе и Сарыкамыше. В марте 1907 началась забастовка рабочих Кафанских медных рудников, к-рая была самой значительной из забастовок 1907. В ней участвовало до 2 000 горнорабочих и служащих. В организации стачки принимал участие Бакинский комитет большевиков. Эта стачка сыграла значительную роль в истории рабочего движения А., сплотив рабочих различных национальностей, повысив уровень их политич. сознательности и укрепив влияние большевиков.

Революционная борьба в А. 1905—07 являлась органической частью, неразрывным звеном первой русской буржуазно-демократич. революции.

В период реакции 1908—12 в А. усилились репрессии против рабочих и крестьян и гонения на общественные и культурные организации.

А. в период первой мировой войны. После длительной дипломатич. борьбы на международной арене (1912—14) в результате усилий русской дипломатии турецкое правительство было вынуждено 25 января 1914 подписать соглашение о проведении реформ в 6 вилайетах Зап. А. Однако эти реформы осуществлены не были. Начавшаяся в 1914 мировая империалистическая война принесла армянскому народу неисчислимые бедствия. Турецкое правительство в 1915—16, при покровительстве и участии своих немецких союзников, осуществило массовое, почти поголовное, варварское уничтожение коренного армянского населения Зап. А. В апреле 1915 турецкое правительство разослало своим военно-административным властям секретное распоряжение, предписывавшее, без различия пола и возраста, уничтожать или выселять в пустыни Аравии армянское мирное население. Избежали поголовного истребления только жители Вана и его окрестностей, организовавшие героическую самозащиту. В течение 1915—16 турки вырезали до 1 млн. армян, столько же было угнано в пустыни Аравии, где они гибли массами, многие разбрелись в разные страны мира как беженцы. Более 300 тыс. армян спаслось от истребления, бежав в Россию.

Армянские буржуазно-националистич. организации («Дашнакцутюн», Армянское национальное бюро, Эчмиадзинский патриархат и др.), представляя интересы армянской буржуазии и помещиков, всецело поддерживали империалистич. политику стран Антанты. Армянские большевики, преданные делу Ленина — Сталина, боролись за превращение империалистич. войны в войну гражданскую.

После Февральской буржуазно-демократич. революции, по постановлению буржуазного Временного правительства, 6 марта 1917 для управления Закавказским краем был образован «Особый Закавказский Комитет» (ОЗАКОМ), осуществлявший в Закавказье политику российской империалистической буржуазии. Большевистские организации А., выйдя из подполья, развернули под непосредственным руководством С. Г. Шаумяна и А. И. Микояна энергичную организационную и политич. работу.

Установление Советской власти в А. Великая Октябрьская социалистическая революция принесла освобождение армянскому народу. 31 декабря 1917, в связи с изданием декрета СНК РСФСР о свободном самоопределении «Турецкой Армении», И. В. Сталин писал: «Становится ясным, что путь освобождения угнетённых народов лежит через рабочую революцию, начатую в России в октябре. Теперь ясно для всех, что судьбы народов России, особенно же судьбы армянского народа, тесно связаны с судьбами Октябрьской революции. Октябрьская революция разбила цепи национального угнетения. Она разорвала царские тайные договоры, сковывавшие народы по рукам и ногам. Она, и только она, сможет довести до конца дело освобождения народов России» (Соч., т. 4, стр. 25—26). Меньшевики, дашнаки и мусаватисты, опираясь сначала на немецко-турецких, а затем на англо-французских и американских империалистов, начали бешеную борьбу против Октябрьской социалистич. революции, против революционных рабочих и крестьян. Эта борьба входила в общий план организованной империалистами военной интервенции против Советской республики.

В конце мая 1918 *Закавказский сейм* (см.), орган буржуазно-помещичьей контрреволюционной власти, по требованию империалистов Германии расчленил Закавказье на три отдельные буржуазные республики во главе с контрреволюционными правительствами: Арменню, Азербайджан, Грузию. В А. буржуазно-националистич. правительство возглавили дашнаки. В мае 1918 Турция, разорвав Брестский мирный договор, оккупировала значительную часть А. и, захватив Карс, Александрополь, двинулась на Эривань с целью захватить всю А.

По договору, заключённому дашнаками с Турцией в июне 1918 в Константинополе, территория А. была сведена к двум уездам — Эриванскому и Эчмиадзинскому. В захваченной части А. турки чинили грабежи, насилия, массами истребляли население. В ноябре 1918, в связи с поражением германского блока в первой мировой войне, турки были вынуждены эвакуироваться. Их место заняли англо-американские империалисты, к к-рым перешло на службу дашнакское буржуазно-националистич. правительство, превратившее А. в опорный пункт интервентов Антанты в их борьбе с Советской Россией (см. *Гражданская война и иностранная военная интервенция в СССР*). Своей авантюристической контрреволюционной внешней и внутренней политикой дашнаки поставили А. на край гибели. ⅓ населения была физически уничтожена. Продукция промышленности А. в 1920 составляла меньше 10% по отношению к 1913, площадь посева в 1919 сократилась до 23,3%, поголовье скота уменьшилось на 70%. В 1919 от голода и эпидемий в Эривани погибло более 14 тыс. чел., в Сурмалинском уезде — до 15 тыс. чел. Буржуазно-националистические политики из лагеря дашнаков, меньшевиков, мусаватистов, разжигавшие национальную междоусобицу и вражду в Закавказье, спровоцировали братоубийственную армяно-грузинскую войну (декабрь 1918) и кровопролитную борьбу Армении с Азербайджаном.

Вступление в Баку в апреле 1920 освободительной Красной Армии, разгромившей войска интервентов Антанты и Деникина, и установление Советской власти в Азербайджане, в результате свержения трудящимися Азербайджана власти мусаватистов, воодушевили рабочих и крестьян А. Первомайские демонстрации в А. в 1920 повсеместно проходили под лозунгами: «Долой Дашнакцутюн!», «Да здравствует Советская власть!». В Александрополе — пролетарском центре тогдашней А., где большевики пользовались сильным влиянием, первомайская демонстрация превратилась в вооружённое выступление. Восставшие трудящиеся массы, под руководством большевиков, 10 мая захватили в Александрополе власть и объявили А. советской. Вслед за этим в течение 2 недель восстали трудящиеся Карса, Сарыкамыша, Нор-Баязета, Зангезура, Казах-Шамшадина и установили Советскую власть. Столица Эривань и нек-рые близлежащие районы оставались в руках дашнаков. Вследствие грубых ошибок Военно-революционного комитета, в состав к-рого проникли предатели, восстание потерпело поражение. Дашнаки с помощью англо-американских империалистов потопили его в крови.

В августе 1920 дашнакское правительство по подстрекательству Антанты затеяло войну с кемалистской Турцией; турецкие войска вновь вторглись в А. и, не встречая серьёзного сопротивления со стороны дашнаков, захватили Сарыкамыш (13 сентября), Карс (30 октября), Александрополь (5 ноября) и стали угрожать Эривани. Все обращения, меморандумы дашнаков к Лиге наций, европейской и американской «демократии» остались без отклика.

В эти критические дни, в начале ноября 1920, И. В. Сталин приехал в Баку. 9 ноября 1920, выступая на объединённом заседании ЦК КП(б) Азербайджана, Кавказского бюро ЦК РКП(б) и бакинских партийных и советских организаций с докладом о задачах партийной и советской работы в Азербайджане, И. В. Сталин поставил перед большевиками Закавказья задачу скорейшего освобождения А. В беседе с сотрудником газеты «Правда» в конце ноября 1920 И. В. Сталин говорил: «Дашнакская Армения пала, несомненно, жертвой провокации Антанты, натравившей её на Турцию и потом позорно покинувшей её на растерзание турок. Едва ли можно сомневаться в том, что у Армении не осталось никаких возможностей спасения, кроме одной: союза с Советской Россией. Это обстоятельство, нет сомнения, послужит уроком для всех народов, буржуазные правительства которых не перестают низкопоклонничать перед Антантой» (Соч., т. 4, стр. 410). Под руководством Ленина и Сталина, с помощью Советской России и её героической Красной Армии, при непосредственной помощи Г. К. Орджоникидзе, С. М. Кирова и А. И. Микояна армянский народ освободился от ига дашнаков, империалистов Антанты и турецких захватчиков.

Используя опыт и уроки майского восстания, рабочие и крестьяне А., под руководством большевиков 29 ноября 1920 совместно с пришедшей им на помощь 11-й армией, свергли путём вооружённого восстания власть дашнаков и установили в А. власть Советов.

Началась новая эра в истории армянского народа. Приветствуя 4 декабря 1920 Советскую Армению, И. В. Сталин писал: «Армения, измученная и многострадальная, отданная милостью Антанты и дашнаков на голод, разорение и бесчинство, — эта обманутая всеми „друзьями" Армения ныне обрела своё избавление в том, что объявила себя советской страной. Ни лживые заверения Англии, „вековой защитницы" армянских интересов; ни пресловутые четырнадцать пунктов Вильсона; ни широковещательные обещания Лиги наций с её „мандатом" на управление Арменией — не смогли (и не могли!) спасти Армению от резни и физического истребления. Только идея Советской власти принесла Армении мир и возможность национального обновления» (Соч., т. 4, стр. 413).

Советская Россия, по инициативе В. И. Ленина и И. В. Сталина, оказала крупную материальную помощь Советской А., предоставив ей 1,5 млн. руб. золотом и в значительном количестве семена, продовольственные и промышленные товары, с.-х. орудия. Постоянная помощь со стороны Советской России и использование её опыта в области советского строительства стали важнейшими условиями для преодоления внутренних и внешних затруднений в А. 25 декабря был проведён первый коммунистический субботник на железной дороге в Эриской А.

Одновременно со сломом старого государственного аппарата Советская власть в А. национализировала землю, недра, леса, воды, транспорт, промышленность и банки. Эксплуататорские классы оказывали Советской власти яростное сопротивление. Дашнаки пытались с помощью империалистов Антанты и турецких захватчиков восстановить своё господство. В декабре 1920 они заключили позорное соглашение с Турцией, имея целью свергнуть объединёнными силами власть Советов. В феврале 1921 дашнаки организовали контрреволюционный мятеж и захватили Эривань и прилегающие к ней районы. 2 апреля 1921 авантюра дашнаков в Эривани была ликвидирована, дашнаки бежали в Зангезур и пытались превратить его в базу антисоветской борьбы. В начале июля 1921 Красная Армия, совместно с трудящимися Зангезура, нанесла сокрушительный удар вооружённым бандам дашнаков и выбросила их за пределы Советской А.

Восстановление народного хозяйства (1921—25). В результате господства дашнаков промышленность и сельское хозяйство А. пришли в состояние полной разрухи. Восстановить своё разрушенное хозяйство в одиночку республики Закавказья были не в силах.

По указанию В. И. Ленина и И. В. Сталина, под руководством Г. К. Орджоникидзе, в течение 1921 закавказскими республиками был создан объединённый орган внешней торговли, объединены железные дороги, создана единая финансовая система, объединён ряд профсоюзов и т. д.

В течение 1921—22 А. систематически получала помощь от Советской России. В октябре 1922 Совет труда и обороны РСФСР по инициативе В. И. Ленина и И. В. Сталина поставил на обсуждение вопрос об оказании крупной финансовой помощи Советской А. Вновь было выделено А. в порядке помощи 1,5 млн. руб. золотом. Народный комиссариат просвещения РСФСР организовал подготовку высококвалифицированных кадров для Советской А. на базе бывшего Лазаревского института в Москве и отправил в республику св. 100 тыс. книг. Ивановские рабочие послали в подарок Советской А. оборудование текстильной фабрики, на основе к-рой впоследствии вырос мощный Ленинаканский текстильный комбинат.

В апреле 1921 В. И. Ленин, давая свои исторические указания коммунистам Кавказа, писал: «...поднять земледелие и скотоводство во что бы то ни стало... Сразу постараться улучшить положение крестьян и начать крупные работы электрификации, орошения. Орошение больше всего нужно и больше всего пересоздаст край, возродит его, похоронит прошлое, укрепит переход к социализму» (Соч., 3 изд., т. 26, стр. 192).

В январе 1922 1-й съезд Советов А. утвердил Конституцию Армянской ССР. По указанию Ленина и Сталина, под непосредственным руководством Серго Орджоникидзе, 12 марта 1922 на конференции представителей Центральных исполнительных комитетов Армении, Грузии и Азербайджана был учреждён федеративный союз социалистических республик Закавказья, преобразованный 13 дек. 1922 в *Закавказскую Социалистическую Федеративную Советскую Республику* (ЗСФСР) (см.). Объединение закавказских советских республик укрепило дружбу закавказских народов и способствовало ликвидации остатков национального недоверия между народами Закавказья.

30 декабря 1922 РСФСР, УССР, БССР и ЗСФСР на основе добровольности и равноправия объединились в единое союзное государство — Союз Советских Социалистических Республик.

В 1925 народное хозяйство А. в основном достигло довоенного уровня, отдельные отрасли превысили его. Одновременно с восстановлением старых промышленных предприятий в А. создавались новые. В 1926 количество рабочих в А. составляло 12,6% общего населения республики. Восстановление сельского хозяйства осуществлялось на основе ленинского кооперативного плана. Развивалась советская культура—национальная по форме, социалистическая по содержанию.

Социалистическое строительство в А. в 1926—34. В период индустриализации страны (1926—29) союзное правительство вложило в народное хозяйство и культурное строительство А. около 100 млн. руб.— почти в 5 раз больше, чем за предшествовавшие 5 лет. В эти годы в А. развернулось строительство гидроэлектростанций, заводов и фабрик текстильной, тяжёлой, лёгкой и пищевкусовой пром-сти. По сравнению с 1913 выработка электроэнергии в 1928 увеличилась почти в 4 раза. Орошаемые площади расширились в несколько раз по сравнению с 1913. Впервые в сельском хозяйстве начали применяться тракторы. Индустриальные центры СССР посылали для промышленности и сельского хозяйства А. необходимое оборудование и технич. кадры; местные кадры направлялись в центральные города страны для переквалификации. В апреле 1929 6-й съезд Советов А. принял первый пятилетний план развития народного хозяйства и культурного строительства, составленный на основе сталинского пятилетнего плана развития народного хозяйства Советского Союза.

Под лозунгом выполнения и перевыполнения сталинского пятилетнего плана развернулось успешное строительство фундамента социалистич. общества. Росло и ширилось социалистич. соревнование и ударничество. Сельское хозяйство вооружалось современной техникой. Крестьянские массы становились на колхозный путь.

В 1928/29 в республике было 846 школ, в к-рых обучалось 68 тыс. детей. В школах для взрослых училось св. 50 тыс. чел. В высших учебных заведениях А. (университет и консерватория) и в техникумах было ок. 4 тыс. студентов. 12 тыс. человек училось на краткосрочных курсах разного типа. На селе шло строительство изб-читален, красных уголков; систематически работали кинопередвижки. Это было началом культурной революции, к-рая развернулась в годы сталинских пятилеток и в корне изменила культурный облик республики. В начале первой пятилетки в А. было осуществлено всеобщее и обязательное обучение в объёме 4 классов; издавалось 50 газет и журналов; значительно расширилась сеть кино и театров.

В течение 1929 в Советской А. значительное количество бедняков и середняков объединилось в колхозы, число совхозов с 11 возросло до 15, были организованы первые машинно-тракторные станции. Процесс коллективизации сельского хозяйства и на её основе ликвидация кулачества как класса протекали в условиях ожесточённой классовой борьбы. Вместе с кулаками против мероприятий Советского государства боролись правые реставраторы, буржуазные националисты. Армянский народ под руководством компартии А. разгромил своих классовых врагов. Сталинский пятилетний план был выполнен в 4 года. Валовая продукция крупной промышленности в 4,5 раза превысила уровень 1928. Было завершено строительство Дзорагэс и ряда других гидростанций. К концу пятилетки в республике насчитывалось 29 электростанций, суммарная мощность к-рых в 4 раза превышала мощность электростанций 1928. 38% крестьянских хозяйств были коллективизированы. 7 машинно-тракторных станций обслуживали 270 колхозов. Число рабочих и служащих выросло более чем в 2 раза. Были ликвидированы безработица в городах и нищета на селе.

Советская А. в период завершения строительства социалистического общества. Выполнение плана второй сталинской пятилетки (1933—37) в корне изменило экономический и культурный облик Советской Армении, превратив её в развитую индустриально-аграрную республику. Удельный вес валовой продукции промышленности уже в 1934 составил 65% валовой продукции всего народного хозяйства республики. Количество рабочих возросло в 1935 до

23,3% к общему числу населения. Советская власть и партия большевиков обеспечили армянскому народу широкие возможности для использования всех достижений советской науки, техники и культуры. Были созданы национальные кадры интеллигенции, вышедшей из рабочих и крестьян: врачей, инженеров, агрономов, научных работников, писателей, работников искусства.

С принятием Сталинской Конституции в декабре 1936 А. вошла в состав СССР на правах союзной республики. В марте 1937 9-й Чрезвычайный съезд Советов А. принял новую конституцию Армянской ССР, составленную в соответствии со Сталинской Конституцией победившего социализма.

Победа ленинско-сталинской национальной политики в Закавказье обеспечила разгром в конце 1937 остатков контрреволюционных буржуазно-националистич. элементов. 12 июня 1938 на основе нового избирательного закона были проведены выборы в Верховный Совет Армянской ССР. Первым своим депутатом армянский народ избрал И. В. Сталина. В состав депутатов единодушно были избраны ближайшие соратники И. В. Сталина — В. М. Молотов и А. И. Микоян.

В течение $3^1/_2$ лет третьей сталинской пятилетки Советское государство вложило 1 млрд. рублей на развитие народного хозяйства и культуры А. Накануне Великой Отечественной войны основные фонды народного хозяйства А. увеличились в 2,5 раза против 1937. В 1938—40 валовая продукция промышленности выросла на 70% против 1937. Удельный вес промышленности в общей продукции народного хозяйства республики составил 78%. Валовая продукция колхозов в 1938 увеличилась в 4,5 раза против 1935 (см. ниже—Народное хозяйство).

Ереван стал мощным индустриальным центром, Ленинакан превратился во второй промышленный центр республики. Выросли новые города и благоустроенные рабочие посёлки: Кировакан, Алаверди, Кафан и др.

В 1938—41 в А. было осуществлено всеобщее семилетнее обязательное обучение. Св. $^1/_3$ населения училось. Число высших учебных заведений возросло до 11. Накануне Великой Отечественной войны в республике работали десятки научно-исследовательских учреждений, был организован Армянский филиал Академии наук СССР.

Армянская ССР в Великой Отечественной войне 1941—45. В годы войны армянский народ по призыву великого Сталина вместе со всеми народами СССР героически защищал Родину. Под руководством Коммунистической партии (большевиков) Армении в кратчайшие сроки вся работа была перестроена на военный лад.

На всех фронтах Великой Отечественной войны вместе с героическими сынами великого русского народа и других братских народов СССР воины-армяне самоотверженно сражались против немецко-фашистских захватчиков, показывая образцы беспримерного мужества и храбрости. 106 армян-воинов были удостоены звания Героя Советского Союза. Лётчик Нельсон Степанян, дважды удостоенный звания Героя Советского Союза, в боях за Ленинград, Москву, Одессу и Севастополь совершил более 250 боевых вылетов. В рядах Советских Вооружённых Сил сражалось более 50 генералов-армян, среди них Герой Советского Союза генерал армии И. Х. Баграмян и адмирал флота И. С. Исаков. 42 тысячи воинов-армян были награждены правительственными боевыми наградами.

Промышленные предприятия А. снабжали Советскую Армию боеприпасами, снаряжением и обмундированием. Несмотря на тяжёлые условия военного времени в А. шло строительство 70 новых промышленных предприятий, из к-рых часть быстро вступила в эксплуатацию. Сельское хозяйство расширяло посевные площади и повышало урожайность. В 1943 советское правительство вынесло решение о создании *Академии наук Армянской ССР* (см.). В республике бесперебойно работали научные и культурные учреждения, школы. В годы войны открылось 3 новых высших учебных заведения (см. ниже — Народное образование). За самоотверженную работу в тылу 380 тыс. трудящихся Армении были награждены орденами и медалями Советского Союза.

Героическая борьба советских людей против немецко-фашистских захватчиков вызвала горячий отклик среди передовых слоёв зарубежных армян. Несмотря на происки заклятых врагов армянского народа, агентов немецко-турецких империалистов — дашнаков, стремившихся убить в зарубежных армянах любовь к Советской А., большинство армян, проживавших за пределами СССР, выражали свою солидарность с Советским Союзом.

Армянская ССР в послевоенный период. Послевоенный сталинский пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства на 1946—50 обеспечил дальнейший хозяйственный и культурный рост республики. Валовая продукция промышленности в 1950 составит 210% по сравнению с 1940. Строится свыше 100 новых промышленных предприятий, крупных электростанций. Валовая продукция сельского хозяйства значительно увеличивается.

В ноябре 1945 по инициативе И. В. Сталина советское правительство вынесло историч. решение о репатриации зарубежных армян в Советскую А. Армянской ССР были ассигнованы крупные средства для приёма и устройства возвращающихся из-за границы армян. В течение 1946—48 в Советскую А. вернулось ок. 100 тыс. армян. Они стали свободными советскими гражданами и вместе со всеми трудящимися СССР активно участвуют в строительстве коммунизма.

В 1948 валовая продукция промышленности А. более чем на 60% превысила довоенный уровень. Колхозники А. активно включились в борьбу за высокий урожай зерновых и технич. культур. За самоотверженную работу и выдающиеся достижения десяткам передовых колхозников присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда. Многие работники науки, техники и искусства республики удостоены почётного звания лауреата Сталинской премии. Среди них — выдающиеся учёные В. А. Амбарцумян, братья А. И. Алиханов и А. И. Алиханян.

XIV съезд коммунистической партии (большевиков) А., состоявшийся в ноябре 1948, подытожил исторические успехи армянского народа и мобилизовал рабочих, колхозников и интеллигенцию А. на борьбу за дальнейшее процветание социалистической Родины.

12 марта 1950 в день всенародных выборов в Верховный Совет СССР в Армянской ССР в голосовании участвовало 99,99% избирателей; за кандидатов блока коммунистов и беспартийных отдали свои голоса в Совет Союза 99,95% избирателей, в Совет Национальностей 99,93%. Выборы эти, как и выборы 1947 в Верховный Совет Армянской ССР и выборы в местные Советы депутатов трудящихся, ярко продемонстрировали морально-политическое

единство армянского народа, его любовь и преданность партии большевиков и великому вождю И. В. Сталину. Армянский народ, сплотившись вокруг Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков), вокруг советского правительства и великого вождя И. В. Сталина, уверенно идёт к коммунизму.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Турецкий вопрос, Соч., т. 9, М., 1933; Энгельс Ф., [Письмо] И. Атабекьянцу 23 ноября 1894 г., там же, т. 29, М., 1948; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 3 («Развитие капитализма в России»), т. 6 («О манифесте армянских социал-демократов»), т. 9 («О так называемой Армянской социал-демократической рабочей организации»), т. 21 («Под чужим флагом»), 3 изд., т. 26 («Речь на заседании пленума Московского совета рабочих и крестьянских депутатов 28 февраля 1921 г.», «Директивы коммунистам Кавказа и членам Грузинского революционного комитета. IV. Товарищам-коммунистам Азербайджана, Грузии, Армении, Дагестана, Горской республики»), т. 27 («Проект предложения об образовании федерации Закавказских республик»), т. 28 ([«Письмо] Центральному комитету 7 сентября 1905 г.»); Сталин И. В., Соч., т. 1 («Как понимает социал-демократия национальный вопрос?»), т. 2 («Марксизм и национальный вопрос»), т. 4 («О „Турецкой Армении“», «Контрреволюционеры Закавказья под маской социализма», «Положение на Кавказе», стр. 95—100, «Положение на Кавказе. Беседа с сотрудником газеты „Правда“», стр. 408—12, «Да здравствует Советская Армения!»), т. 5 («Об очередных задачах коммунизма в Грузии и Закавказье. Доклад общему собранию Тифлисской организации Коммунистической партии Грузии 6 июля 1921 г.»), т. 11 («Национальный вопрос и ленинизм»); История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, [М.], 1950; История гражданской войны в СССР, под ред. М. Горького, В. Молотова, К. Ворошилова, С. Кирова, А. Жданова, И. Сталина, т. 1—2, 2 изд., М., 1939—47; Берия Л., К вопросу об истории большевистских организаций в Закавказье, 7 изд., [М.], 1948; Орджоникидзе Г. К., Речь на торжественном заседании Бакинского совета по поводу советизации Армении 1 декабря 1920 г., в его кн.: Избранные статьи и речи 1918—1937, Л., 1945; его же, Сообщение Ленину и Сталину 2 декабря 1920 г., там же; Шаумян С. Г., Статьи и речи (1908—1918 гг.), Баку, 1924; Спандарян С., [Тимофей], Статьи, письма, документы, Ереван, 1940; Баиров М. Д., Из истории большевистской организации Баку и Азербайджана, 3 изд., М., 1949; Акты, собранные Кавказскою археографическою коммиссиею, т. 1—12, Тифлис, 1876—1904; Эзов Г. А., Сношения Петра Великого с армянским народом. Документы, СПБ, 1898; Манандян Я. А., Краткий обзор истории древней Армении, М.—Л., 1943; его же, О торговле и городах Армении в связи с мировой торговлей древних времен (V в. до н. э.—XV в. н. э.), Ереван, 1930; его же, Народные восстания в Армении против арабского владычества, Ереван, 1939; Брюсов В. Я., Летопись исторических судеб армянского народа, Ереван, 1940; Марр Н. Я., Кавказский культурный мир и Армения, «Журнал Министерства нар. просвещения», 1915, июнь; Марр Н. Я. и Орбели И. А., Археологическая экспедиция 1916 года в Ван, П., 1922; Орбели И. А., Раввалины Ани. История. Современное состояние. Раскопки, СПБ, 1911; Пиотровский Б. Б., О происхождении армянского народа, Ереван, 1946; Рштуни В., Крестьянская реформа в Армении в 1870 г., Ереван, 1947; Григорян З. Т., Вековая борьба армянского народа за свою независимость и свободу, М., 1946; Иоаннисян А. Р., Россия и армянское освободительное движение в 80-х годах XVIII столетия, Ереван, 1947; Аветисян В., Сурен Спандарян (Тимофей), Ереван, 1945; Шопен И., Исторический памятник состояния армянской области в эпоху ее присоединения к Российской империи, СПБ, 1852; Джаваховъ Н., Государственный строй древней Грузии и древней Армении, т. 1, СПБ, 1905; Адонц Н., Армения в эпоху Юстиниана, СПБ, 1908; Положение армян в Турции до вмешательства держав в 1895 г. [Сб. статей и речей], под ред. Л. А. Камаровского, М., 1896; Революция 1905—1907 годов в национальных районах России. Сб. статей, под ред. А. М. Панкратовой и А. Л. Сидорова, М, 1949; Сборник дипломатических документов. Реформы в Армении 26 ноября 1912 г.—10 мая 1914 г., П., 1915;

Շահումյան Ս., Ընտիր երկեր. 1902—1918, Երևան, 1948; Լեո, Հայոց պատմություն, Հատ. 1—3, Երևան, 1917—1947; Մանանդյան Հ., Քննական տեսություն հայ ժողովրդի պատմության, Հատ. 1, Երևան, 1944; Նուլեն, Յեղափոխմը հին Հայաստանում. (արշակունիների ու մարզպանների շրջան), Երևան, 1934; Սամուելյան Խ., Հին հայ իրավունքի պատմությունը, Հատ. 1, Երևան, 1939; Նոլդեն, Հին Հայաստանի կուլտուրան, Հատ. 1—2, Երևան, 1931—1941; Պարսամյան Վ. Ա., Ա. Ս. Գրիբոեդովը և հայոսական հարաբերությունները, Երևան, 1947; Հակոբյան Ա. Մ., Քաղաքացիական կռիվները Հայաստանում 1921 թվին, Երևան, 1948; Կարապետյան Ս. Կ., Սովետական Հայաստան, Երևան, 1940; Մնացականյան Ա., Հայ ռազմիկների հերոսության տարեգրությունները (1941—1945), Երևան, 1947. Adontz N., Histoire d'Arménie. Les origines du X-e siècle au VI-e (av. J. Ch.), P., 1946; Aslan K., Etudes historiques sur le peuple arménien. P., 1928; Güterbock K., Byzance und Persien in ihren diplomatisch-völkerrechtlichen Beziehungen im Zeitalter Justinians, B., 1906; Hübschmann H., Die altarmenischen Ortsnamen, Strassburg, 1904; Laurent J., L'Arménie entre Byzance et l'Islam depuis la conquête arabe jusqu'en 886, P., 1919; Lehmann-Haupt C. F., Armenien einst und jetzt, Bd 1—[2], B., 1910 — 1926; Marquart J., Eranshahr, B., 1901; его же, Südarmenien und die Tigrisquellen nach griechischen und arabischen Geographen, W., 1930; Morgen J. de, Histoire du peuple arménien depuis les temps les plus reculés de ses annales jusqu'à nos jours, P.—Nancy, 1919.

VI. Коммунистическая партия (большевиков) Армении.

КП(б) А. — один из боевых отрядов ВКП(б). К концу 1948 КП(б) А. насчитывала в своих рядах 61 245 коммунистов, из них 53 575 членов ВКП(б) и 7 670 кандидатов в члены ВКП(б). Из общего числа коммунистов женщины составляли 12 625 чел. Сеть парторганизаций состоит из 2 городских, 40 районных (в их числе 4 городских районных) и 3 048 первичных парторганизаций (из них 690 городских).

История КП(б) А. неразрывно связана с революционной деятельностью великих основоположников и вождей большевистской партии — В. И. Ленина и И. В. Сталина. Социал-демократические большевистские организации в А. возникли в нач. 20 в. под непосредственным руководством Тифлисского и Бакинского комитетов, а затем, с 1903, Кавказского союзного комитета РСДРП, возглавляемых И. В. Сталиным.

В деле создания ленинско-искровских социал-демократических и большевистских организаций и развёртывания большевистской пропаганды в Армении выдающуюся роль сыграли верные ученики и соратники В. И. Ленина и И. В. Сталина — С. Г. Шаумян, С. С. Спандарян, Б. М. Кнунянц.

Осенью 1902 вышла на армянском языке первая нелегальная армянская газета ленинско-искровского направления «Пролетариат», орган «Союза армянских социал-демократов», организацию к-рого приветствовал В. И. Ленин в специальной статье «О Манифесте армянских социал-демократов», напечатанной в № 33 газеты «Искра» в 1903 (см. Соч., 4 изд., т. 6, стр. 291—294).

В 1903—05 под руководством Кавказского союзного комитета РСДРП организационно оформились и укрепились большевистские группы и организации в Лори (Борчалинский уезд Тифлисской губернии), Эривани, Александрополе (Ленинакане), Карсе и в ряде других мест А.

В. И. Ленин и И. В. Сталин лично заботились об издании марксистской литературы на армянском языке. В феврале 1904 в Женеве при ЦК РСДРП по инициативе В. И. Ленина была создана «Комиссия по изданию социал-демократической литературы на грузинском и армянском языках».

В идейном вооружении и укреплении большевистских организаций А. неоценимую помощь оказывала нелегальная большевистская газета «*Пролетариатис Брдзола*» (см.) («Пролетариати Крив», «Борьба пролетариата»), издававшаяся в 1903—05

в Тифлисе под руководством И. В. Сталина на грузинском, армянском и русском языках. На страницах «Пролетариати Крив» впервые на армянском языке были опубликованы статьи и работы В. И. Ленина и И. В. Сталина. В 1905 вышла в свет в переводе на армянский язык знаменитая работа И. В. Сталина «Коротко о партийных разногласиях», сыгравшая неоценимую роль в деле идейного разгрома меньшевиков и укрепления большевистских организаций Закавказья.

Руководимые И. В. Сталиным большевики Закавказья и в том числе А. вели непримиримую борьбу против армянских буржуазных националистич. партий — дашнаков, гнчакистов и против т. н. армянской социал-демократической рабочей организации — «спецификов», к-рая, по меткому определению В. И. Ленина, являлась «креатурой Бунда».

В годы первой русской революции в ряде городов А. под руководством большевистских организаций были проведены политич. забастовки (см. выше — Исторический очерк). В сельских местностях — Лори, Котайке, Аштараке, Иджеван — Шамшадине и др. — большевистские организации возглавили крестьянское движение, а в местах расположения воинских частей (в частности в Александрополе, Карсе и Сарыкамыше) большевики организовали солдатские восстания.

Издававшиеся в 1906—07 под редакцией С. Шаумяна и С. Спандаряна большевистские газеты «Кайц» («Искра»), «Нор Хоск» («Новое слово»), «Орер» («День») и др. последовательно отстаивали ленинско-сталинскую тактику большевистской партии в буржуазно-демократич. революции.

В 1906 эриванская организация РСДРП посылала своего делегата С. Шаумяна на IV («Объединительный») съезд партии. На V съезде РСДРП (1907) большевистские организации А. были представлены 2 делегатами.

В годы столыпинской реакции, в годы подъёма рабочего движения и первой мировой войны большевики А. в тяжёлых условиях подполья продолжали борьбу против царизма, буржуазии, против меньшевиков-ликвидаторов, троцкистов — врагов рабочего движения. Вооружившись указаниями В. И. Ленина и И. В. Сталина, большевики Закавказья и в том числе А. в непримиримой борьбе с национализмом отстаивали программу большевистской партии по национальному вопросу.

После Февральской буржуазно-демократич. революции 1917 большевистские организации А. вышли из подполья и под непосредственным руководством С. Шаумяна и А. Микояна были восстановлены и укреплены. В период подготовки и проведения Великой Октябрьской социалистич. революции партийные организации А. на основе решений VI съезда партии большевиков (1917) и Кавказского съезда большевиков развернули широкую революционную работу среди рабочих, крестьян и солдат. После победы Великой Октябрьской социалистич. революции большевики А. вместе со всеми большевиками Закавказья развернули борьбу за установление Советской власти на местах.

Закавказские контрреволюционеры с помощью сначала германо-турецких, а затем англо-французских и американских империалистов, захватив временно власть в Закавказье, организовали жестокое гонение на большевиков. Ушедшие в глубокое подполье и уцелевшие от разгрома дашнаков большевистские ячейки на территории А. действовали в 1918 и в начале 1919 разрозненно. Многие большевистские руководители и партийные работники были арестованы, а некоторые изгнаны дашнакским «правительством» из А.

В 1919 после приезда в Закавказье, по поручению ЦК РКП(б), Г. К. Орджоникидзе и созыва в мае 1919 в Баку Закавказского совещания большевиков Закрайком РКП(б) принял ряд мер для объединения и усиления партийных организаций А. В сентябре 1919 в Эривани состоялось нелегальное совещание представителей партийных организаций А., к-рое избрало Армянский комитет РКП(б) (Арменком) и тем самым положило начало объединению подпольных партийных организаций А. В январе 1920 Арменком созвал в Эривани первую нелегальную конференцию партийных организаций А. На конференции были представлены 22 партийные организации, насчитывавшие 1200 коммунистов. Конференция завершила объединение большевистских организаций А. вокруг республиканского центра — Арменкома РКП(б). Конференция нацелила партийные организации А. на подготовку вооружённого восстания против дашнакского «правительства».

Несмотря на усилившиеся репрессии дашнакского «правительства» против большевиков, партийные организации А. после январской конференции непрерывно росли, крепли и всё более и более завоёвывали авторитет среди трудящихся масс. Уже в марте 1920 А. И. Микоян писал С. М. Кирову в Астрахань для сообщения в ЦК РКП(б), что «в Армении работа наладилась, наши силы растут».

Победа Красной Армии над Деникиным и установление Советской власти на Сев. Кавказе и в Азербайджане послужили новым мощным толчком к революционному подъёму трудящихся масс А. Во всех городах А. в день 1 мая 1920 происходили демонстрации трудящихся под руководством большевиков. В Александрополе первомайские демонстрации переросли в вооружённое восстание (см. выше — Исторический очерк). Однако дашнакскому «правительству» удалось с помощью англо-амер. империалистов подавить героич. восстание рабочих и крестьян А. Дашнаки учинили кровавую расправу над большевиками, участниками восстания. Были зверски расстреляны активные деятели большевистских организаций А.: С. Аллавердян, О. Саруханян, Б. Гарибджанян, С. Мусаелян, А. Алексеев, Г. Гукасян, Е. Севян, Е. Мкртумян, Б. Батикян и многие другие. Часть большевиков, спасшись от дашнакского террора, перешла в Советский Азербайджан.

В июне 1920 большевистские организации А. оформились в коммунистическую партию (большевиков) А., работой которой руководило Кавказское бюро ЦК РКП(б). Был создан ЦК КП(б) А. и его заграничное бюро, находившееся в Советском Азербайджане. Учтя уроки майского восстания, КП(б) А. ещё более усилила борьбу за установление Советской власти в А. Огромную помощь КП(б) А. оказали С. М. Киров, Г. К. Орджоникидзе и А. И. Микоян.

В начале ноября 1920 прибывший в Баку И. В. Сталин дал указания большевикам Закавказья и А. о принятии мер для спасения армянского народа, поставленного авантюристич. политикой и террором дашнаков под угрозу полного физич. уничтожения. Осуществляя директиву И. В. Сталина, КП(б) А. в ноябре 1920 подняла и возглавила новое мощное восстание рабочих и крестьян А., к-рое при помощи Красной Армии привело к свержению господства дашнаков. 29 ноября 1920 в А. была установлена Советская власть.

С лета 1921 КП(б) А. перешла к мирной работе по восстановлению хозяйства Советской А. и укреплению органов Советской власти, по организации снабжения продовольствием населения и частей Красной Армии, разрешению важнейших экономич. и политических задач, указанных X съездом РКП(б) (1921) и директивным письмом В. И. Ленина — «Товарищам-коммунистам Азербайджана, Грузии, Армении, Дагестана, Горской республики» от 14 апреля 1921 (см. Ленин В. И., Соч., 3 изд., т. 26, стр. 191—192).

КП(б)А. вела большую партийно-организационную и политич. работу: восстанавливались и организовывались партийные ячейки, райкомы и уездкомы, укреплялась и расширялась связь с массами. Создавались комсомольские организации. В борьбе с троцкистами, «рабочей оппозицией» и другими антиленинскими элементами КП(б)А. сплачивала партийные ряды вокруг ленинского ЦК, расширяла и укрепляла профсоюзные организации А.

Чистка рядов партии (1921) теснее сплотила большевиков А. вокруг ленинской линии РКП(б). После чистки КП(б)А. насчитывала в своих рядах 5 811 членов партии и кандидатов (членов партии — 2 502 и кандидатов — 3 309).

В январе 1922 в Эривани состоялся I съезд КП(б)А. Работа съезда протекала под лозунгом осуществления решений X съезда и XI конференции РКП(б) (1921). Съезд по докладу А. Ф. Мясникяна (Мясникова) единодушно одобрил постановления XI партийной конференции РКП(б) и принял их к неуклонному руководству. Съезд обсудил неотложные вопросы партийного, советского и хозяйственного строительства, дал директиву всем партийным организациям осуществить решения X съезда РКП(б) по вопросам единства партии, шире развернуть идейно-политич. работу среди членов партии и комсомола, усилить борьбу против национализма, особенно против контрреволюционной дашнакской идеологии. Центральное место в работе съезда занимал выдвинутый В. И. Лениным и И. В. Сталиным вопрос о создании федерации Закавказских советских республик.

В 1922 была создана Закавказская федерация, которая сыграла решающую роль в деле упрочения Советской власти в закавказских республиках, их хозяйственного и культурного расцвета, укрепления дружбы и братской солидарности народов Закавказья.

В годы восстановления народного хозяйства Советской страны КП(б)А. возглавила борьбу трудящихся за быстрейшую ликвидацию последствий господства контрреволюционных дашнаков, за восстановление промышленности, сельского хозяйства. IV съезд КП(б)А. (декабрь 1925) констатировал, что в 1925 в основном завершился процесс восстановления народного хозяйства А., и на основе решений XIV конференции РКП(б) (1925) наметил мероприятия для перехода к социалистич. перестройке народного хозяйства. КП(б)А. вместе со всей партией, основываясь на решениях XIV съезда ВКП(б) (1925), взяла курс на социалистич. индустриализацию республики.

Большевики А., вооружившись историч. решениями XIV съезда ВКП(б), развернули борьбу против троцкистско-зиновьевской оппозиции, которая в условиях А. сращивалась с контрреволюционными, буржуазно-националистическими, дашнакскими элементами. КП(б)А., сплотившись вокруг ЦК ВКП(б), вокруг великого вождя И. В. Сталина, разгромила в своих рядах троцкистско-зиновьевское антисоветское охвостье и развернула социалистич. строительство. Благодаря непосредственной помощи И. В. Сталина, КП(б)А. в 1928 разоблачила и изгнала из руководства армянской организации правооппортунистическую, националистическую группу. Отражая интересы кулацких и мелкобуржуазных элементов, эта группа выступала против социалистич. строительства, пыталась проводить сепаратистскую политику в отношении СССР и Закавказской федерации и протаскивать идеологию буржуазного национализма, «спецификма».

Разгромив троцкистские и правооппортунистич. элементы в КП(б)А., партийные организации теснее сплотились вокруг ЦК ВКП(б) и И. В. Сталина, мобилизовали рабочих и крестьян на выполнение задач первой сталинской пятилетки, на коллективизацию сельского хозяйства и ликвидацию капиталистич. элементов в народном хозяйстве.

В 1930—31 руководство КП(б)А., проводя коллективизацию сельского хозяйства, допустило ряд грубых политических «левацких» ошибок, голое администрирование, что было во-время замечено и выправлено Центральным Комитетом ВКП(б). В 1932 с помощью Закрайкома ВКП(б), секретарём к-рого был верный ученик Ленина и Сталина Л. П. Берия, партийные организации А. ликвидировали ошибки, допущенные в области коллективизации, укрепили колхозы политически и организационно.

Успешной работе КП(б)А. продолжали вредить проникшие в партийное руководство буржуазно-националистические, троцкистские, бухаринские элементы, к-рые в течение ряда лет, вплоть до 1937, подло двурушничая, проводили внутри партии разлагающую, предательскую работу. По заданиям иностранных разведок они осуществляли шпионаж, диверсии и вредительство, пытаясь превратить А. в колонию империалистических государств. Компартия А., следуя указаниям вождя и учителя ВКП(б) И. В. Сталина, разоблачила и уничтожила троцкистско-бухаринских бандитов, подлых врагов народа.

Сентябрьский пленум ЦК КП(б)А. (1937) избрал новое руководство ЦК. Осуществляя указания И. В. Сталина, ЦК КП(б)А. укрепил ряды большевистских организаций республики, повысил их бдительность и мобилизовал на осуществление партийно-хозяйственных задач. Большевики А., подняв политико-воспитательную и организационную работу, добились крупных успехов в деле осуществления второго сталинского пятилетнего плана в области промышленности, сельского хозяйства, культуры и в повышении материального благосостояния народа. Во всех отраслях народного хозяйства выросли многочисленные кадры, до конца преданные великому делу партии Ленина — Сталина.

Неуклонно осуществляя исторические решения XVIII съезда ВКП(б) (1939) и решения XVIII всесоюзной конференции ВКП(б) (1941), КП(б) А. успешно разрешала задачи третьей сталинской пятилетки.

В годы Великой Отечественной войны Советского Союза КП(б)А. ещё теснее сплотила трудящиеся массы А. вокруг ЦК ВКП(б), вокруг великого вождя советского народа И. В. Сталина, подняла армянский народ на войну против немецко-фашистских захватчиков. В кратчайший срок партийные организации А. перестроили экономику республики на военный лад. Более половины коммунистов А. вступили в ряды Советской Армии и встали с оружием в руках на защиту социалистич. Родины. КП(б)А. провела большую организационную и политич. работу в воинских частях, сформированных на территории Армянской ССР. КП(б)А. возглавила патриотич. подъём и энтузиазм широких масс рабочих, колхоз-

ников и интеллигенции. Под руководством КП(б)А. на всём протяжении войны бесперебойно работали и увеличивали выпуск продукции промышленные предприятия республики, давая фронту оружие, обмундирование и снаряжение. Колхозы и совхозы республики, увеличивая посевные площади и урожайность сельскохозяйственных культур, аккуратно снабжали продовольствием Советскую Армию и население, поставляли сырьё для промышленности. За годы Великой Отечественной войны большевистская партия стала ещё более родной и близкой народу. 16 865 наиболее передовых рабочих, колхозников и представителей интеллигенции А. вступили в ряды ВКП(б).

После победоносного окончания Великой Отечественной войны КП(б) А. мобилизовала все силы трудящихся А. на осуществление поставленных И. В. Сталиным перед советским народом грандиозных задач по строительству коммунизма в СССР, возглавила борьбу масс за досрочное выполнение послевоенного сталинского пятилетнего плана.

12—14 ноября 1948 состоялся XIV съезд КП(б) А., к-рый подытожил работу компартии А. за последние 8 лет и наметил задачи дальнейшей работы. Неуклонно осуществляя историч. постановления Февральского пленума ЦК ВКП(б) (1947) «О мерах подъёма сельского хозяйства в послевоенный период», парторганизация А. добилась серьёзных успехов в деле расширения посевных площадей, повышения урожайности с.-х. культур и дальнейшего организационно-хозяйственного укрепления колхозов.

Большевики А., вооружившись историч. решениями ЦК ВКП(б) по идеологич. вопросам, широко развернули идейно-политическую работу, усилили борьбу против пережитков капитализма в сознании людей и проявления рецидивов буржуазного национализма и добились новых успехов в развитии культуры, науки, искусства и литературы.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 6 («О манифесте армянских социал-демократов»), Соч., 3 изд., т. 26 («Директивы коммунистам Кавказа и членам Грузинского революционного комитета. IV. Товарищам-коммунистам Азербайджана. Грузии, Армении, Дагестана, Горской республики»), т. 28 («Центральному комитету» [7 сентября 1905 г.]); Сталин И. В., Соч., т. 1 («Как понимает социал-демократия национальный вопрос?»), т. 4 («О „Турецкой Армении"», «Контрреволюционеры Закавказья под маской социализма», «Положение на Кавказе», стр. 95—97, «К положению на Кавказе», «Положение на Кавказе. Беседа с сотрудником газ. „Правда"», «Да здравствует Советская Армения!»); История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, [М.], 1950; Берия Л. П., К вопросу об истории большевистских организаций в Закавказье. 7 изд., [Москва], 1948; Орджоникидзе Г. К., Избранные статьи и речи (1911—1937), [М.], 1939; Киров С. М., Статьи, речи, документы, т. 1 (1912—1921), 2 изд., [Л.], 1936; Шаумян С. Г., Статьи и речи (1908—1918 гг.), Баку, 1924; Спандарян С. [Тимофей], Статьи, письма, документы. Ереван, 1940; Арутюнян Г., Отчёт Центрального Комитета КП(б)А. XI съезду Коммунистической партии (большевиков) Армении, Ереван, 1938; его же, Отчёт Центрального Комитета КП(б)А. XIII съезду Коммунистической партии (б) Армении 11 марта 1940 г., Ереван, 1940; Арутюнов Г., Отчётный доклад на 14 съезде КП(б) Армении о работе Центрального Комитета КП(б)А., Ереван, 1948; (см. также материалы съездов и пленумов ЦК КП(б) Армении).

VII. Комсомол.

Ленинский Коммунистический союз молодёжи А. (ЛКСМА) — один из передовых отрядов ВЛКСМ. Его история неразрывно связана с историей большевистской организации А., с историей ВЛКСМ. В А. первые кружки революционной молодёжи были созданы после VI съезда большевистской партии (1917).

Огромное значение для развития организаций революционной молодёжи в А. имел 1-й съезд РКСМ, созванный 29 октября 1918 и положивший начало существованию комсомола. В апреле 1919 в А. был организован КСМ «Спартак». 22 сентября 1919 в Баку была созвана первая нелегальная Закавказская конференция коммунистич. союзов молодёжи Азербайджана, Грузии и Армении, на к-рой произошло объединение союзов молодёжи Закавказья в «Закавказскую областную организацию Всероссийского Коммунистического союза молодёжи».

В 1920 комсомольцы и молодёжь А. под руководством большевистских организаций принимали активное участие в боях за установление Советской власти в А.

После установления Советской власти в А. (1920) с новой силой развернулась работа комсомольских организаций. 20—25 августа 1921 в Эривани состоялся 1-й съезд комсомола А. На съезде присутствовало 153 делегата, представлявших 7 990 членов и кандидатов комсомола. Съезд в основу своей работы положил речь В. И. Ленина «Задачи союзов молодёжи», произнесённую на 3-м съезде РКСМ 2 октября 1920. Съезд решил считать Коммунистический союз молодёжи А. неотделимой частью РКСМ, а также войти в Коммунистический интернационал молодёжи. На съезде организационно оформился комсомол А.

Огромное влияние на дальнейшее развитие комсомола в Закавказье и в том числе в А. оказал 1-й общекавказский съезд коммунистической молодёжи, созванный 2 сентября 1921 в Баку по предложению Г. К. Орджоникидзе. Главное внимание съезда было направлено на укрепление дружбы народов Закавказья и на борьбу против буржуазного национализма.

Комсомольские организации А. под руководством большевистской партии принимали активное участие в восстановлении, развитии и в социалистическом переустройстве народного хозяйства республики. Комсомол А. был активным участником строек трёх сталинских пятилеток. Большую роль сыграл комсомол А. в осуществлении в республике культурной революции. В 1932 за активное участие в социалистич. строительстве комсомольская организация А. была награждена орденом Трудового Красного Знамени Закавказской федерации.

Под руководством партии большевиков комсомол А. вёл непримиримую борьбу против троцкистов, бухаринцев, националистов и других врагов партии и народа.

В годы Великой Отечественной войны комсомол и молодёжь А. вместе со всем советским народом проявили массовый героизм в боях за социалистическую Родину на фронте, самоотверженно трудились в тылу во имя победы над врагом. Более половины сынов армянского народа, награждённых орденами и медалями Советского Союза, являются воспитанниками комсомола А.; 65 чел. удостоены высокого звания Героя Советского Союза. В годы Великой Отечественной войны комсомольские организации ещё больше окрепли, выросли идейно и организационно: в ряды комсомола А. было принято около 90 тыс. чел.

После победоносного завершения Великой Отечественной войны комсомол А. самоотверженно борется за досрочное выполнение послевоенной сталинской пятилетки.

Под руководством комсомола работает пионерская организация, в рядах к-рой насчитывается более 140 тыс. детей (в 1950).

В январе 1949 состоялся 14-й съезд ЛКСМ А., к-рый в основу своей работы положил решения XIV съезда компартии А. (1948) и 17-го пленума ЦК ВЛКСМ. На съезде ЛКСМ А. присутствовало 464 делегата, представлявших 107500 членов комсомола. Съезд заслушал и обсудил отчёт ЦК комсомола А. и наметил дальнейшие задачи комсомольских организаций. Съезд уделил особое внимание вопросам поднятия коммунистич. сознательности комсомольцев и молодёжи, усиления работы комсомола в школе.

VIII. Профессиональные союзы.

Профсоюзы А. объединяют более 160 тыс. рабочих и служащих, что составляет 90% всех работающих. В А. имеется Совет профессиональных союзов (Совпроф), 1 центральный и 26 республиканских комитетов профсоюзов.

История профсоюзов А. неразрывно связана с общероссийским профдвижением. Впервые в А. профсоюзы возникли в 1906. Следуя указаниям И.В. Сталина, большевики А. под руководством С. Шаумяна и С. Спандаряна дали решительный отпор попыткам дашнаков организовать рабочих-армян в отдельные национальные, чисто дашнакские профсоюзы. И. В. Сталин в 1906 в статье «Профессиональные союзы в Тифлисе» разоблачил дашнаков, убедительно показав, что выдвинутый ими лозунг «партийных профессиональных союзов» имеет целью подорвать рабочее единство (см. Берия Л., К вопросу об истории большевистских организаций в Закавказье, 7 изд., 1948, стр. 80—81).

После установления в А. Советской власти профсоюзные организации стали быстро расти и крепнуть. В декабре 1920 было создано республиканское организационное бюро профсоюзов А., к-рое развернуло работу по организации профессиональных союзов. В августе 1921 состоялся первый съезд профсоюзов А., на к-ром был избран СПСА (Совет профессиональных союзов Армении).

Профсоюзы А. росли и крепли под руководством большевистской партии, в борьбе против троцкистско-бухаринских и буржуазно-националистич. элементов. На всех этапах социалистич. строительства профсоюзы А. были активными проводниками политики большевистской партии, подлинной школой коммунизма. Они вели борьбу за поднятие производительности труда, за развитие социалистич. соревнования и ударничества, за выполнение и перевыполнение планов сталинских пятилеток, за поднятие культурно-технич. уровня и материального благосостояния трудящихся.

Успехи социалистич. строительства сопровождались непрерывным улучшением материально-бытового положения трудящихся А. В 1939 количество рабочих и служащих в республике по сравнению с 1928 увеличилось в 3,3 раза. Значительны успехи в области вовлечения в производство женщин, особенно в период Великой Отечественной войны. В 1949 среди рабочих и служащих А. было 38,6% женщин.

В годы Великой Отечественной войны профсоюзы А. под руководством коммунистич. партии развернули большую работу по оказанию помощи фронту и обеспечению победы советского народа. Развернувшееся всенародное соревнование за досрочное выполнение послевоенной сталинской пятилетки охватило десятки тысяч рабочих. На предприятиях республики созданы тысячи бригад отличного качества. 18 тыс. рабочих систематически перевыполняют свои нормы. Среди них — знатные стахановцы, новаторы производства: фрезеровщица станкостроительного завода М. Аракелян, забойщики Кафанских медных рудников А. Антонян и М. Погосян, закройщица 3-й обувной фабрики М. Туманян, машинисты Ленинаканского депо Герой Социалистического Труда А. Хачатурян, Г. Абаджян и тысячи других, уже выполнивших свои пятилетние нормы и работающих в счёт следующей пятилетки. Среди новаторов техники, удостоившихся Сталинской премии, — М. Бабаджанян, А. Галстян, О. Оганесян, А. Гаспарян и др.

Профсоюзы ведут большую работу и по удовлетворению культурно-бытовых запросов трудящихся А. В республике работают 54 профсоюзных клуба и сотни других культурных очагов. 12 профсоюзных физкультурных обществ объединяют св. 25 тыс. физкультурников. Профсоюзы ежегодно направляют в дома отдыха и на санаторно-курортное лечение более 10 тыс. рабочих и служащих, в детские санатории и лагери — десятки тысяч детей. На социальное страхование ежегодно расходуется более чем 36 млн. рублей.

IX. Народное хозяйство.

Общая характеристика. Армения — страна древней сельскохозяйственной культуры. Армянское нагорье — один из древних мировых очагов земледелия. С незапамятных времён здесь возделывались также виноград, персики и абрикосы. Обширные пастбища и сенокосы нагорья благоприятствовали развитию животноводства. Эта высокая для своего времени культура сельского хозяйства пришла в упадок в период многовекового турецко-персидского владычества (см. Исторический очерк), к-рое наложило в то время отпечаток глубокой отсталости на всю экономику А.

Присоединение А. к России создало более благоприятные условия для развития производительных сил страны, так как Россия находилась на гораздо более высоком уровне экономического и культурного развития, чем Турция и Персия (Иран). Однако царская Россия рассматривала А. как колониальную окраину — поставщика полуфабрикатов для центральных промышленных районов и потребителя их фабрично-заводских изделий. Для российского капитала представляли интерес в А. богатые месторождения высококачественных медных руд при наличии весьма дешёвой рабочей силы и возможность использования благоприятных природных условий для развития южных сельскохозяйственных культур (хлопка, винограда и др.), а также альпийского животноводства.

Крупная промышленность была представлена только двумя отраслями — медеплавильной и винно-коньячной, в к-рых господствовал иностранный и российский капитал. В прочих отраслях промышленности преобладали ремесленные и кустарные заведения, среди которых выделялось несколько полумеханизированных предприятий кожевенной, сыроваренной, фруктовоконсервной, металлообрабатывающей, хлопкоочистительной и других отраслей промышленности. В 1913 сельское хозяйство давало более $^3/_4$ продукции народного хозяйства страны. Продукция крупной пром-сти составляла 15,5 млн. руб. (в ценах 1926/27), в том числе 84% — продукция двух отраслей: медеплавильной (59%) и винно-коньячной (25%).

В промышленности А. были представлены все формы капиталистич. отношений — от скупочно-раздаточной системы в ковроткачестве и очистке хлопка до господства монополистического финансового капитала в медеплавильной пром-сти. Развитие капиталистич. отношений в сельском хозяйстве

привело к сильному расслоению деревни, в к-рой крупную роль играл ростовщический капитал. В хозяйстве основной массы крестьян господствовали отсталая агротехника и примитивные орудия.

В период господства дашнаков А. была доведена до крайней степени разорения и обнищания: в 1919 вся продукция сельского хозяйства составила лишь 17,2%, а промышленности—8% от уровня 1913.

Только после победы Великой Октябрьской социалистической революции и установления Советской власти, на основе последовательного проведения в жизнь ленинско-сталинской национальной политики, благодаря братской помощи великого русского народа и при неустанной заботе партии и лично И. В. Сталина, хозяйство А. и жизнь армянского народа в корне преобразились: были созданы все необходимые условия для всестороннего развития производительных сил страны, неуклонного подъёма её народного хозяйства и культуры.

В результате социалистич. строительства Советская А. стала индустриально-колхозной страной. Создана крупная и весьма разнообразная промышленность, дававшая уже в 1940 свыше $^4/_5$ продукции народного хозяйства республики, а мелкокрестьянское крайне отсталое сельское хозяйство превращено в крупное социалистическое сельское хозяйство, оснащённое новейшей техникой. А. — страна добычи и обработки цветных металлов и ценных минеральных строительных материалов, крупного гидроэнергетич. хозяйства и химич. промышленности, производства и переработки ценных с.-х. культур и развитого животноводства.

Промышленность. В промышленности А. основное значение имеют цветная металлургия и энергоёмкая химич. пром-сть, развившиеся на базе богатых местных сырьевых ресурсов и дешёвой гидроэнергии. В годы Великой Отечественной войны сильно выросла также машиностроительная пром-сть, к-рая даёт уже ок. $^1/_5$ всей промышленной продукции республики, становясь одной из ведущих отраслей её промышленного производства.

Еще в глубокой древности в горах А. добывалась примитивным способом медь, но крупная промышленная разработка медных месторождений началась лишь в середине 19 в. В конце 19 в. медная пром-сть А. перешла в руки иностранного (французского) капитала. Геологич. разведки были ограничены узкими интересами хищнич. эксплуатации богатых месторождений меди. Планомерная же разведка полезных ископаемых в широких масштабах стала возможной только при Советской власти и социалистической системе хозяйства. Особо выдающихся результатов достигли советские геологи А. за последние 10 лет (1939—49). Обнаружен ряд новых месторождений цветных и редких металлов, а также других полезных ископаемых, выявленные запасы рудных ископаемых в десятки раз увеличились.

Среди рудных ископаемых А. первое место занимает медь. Медные руды часто сопровождаются цинком, свинцом и другими металлами; они комплексно используются металлургич. и химич. промышленностью. В А. имеется также месторождение хромистого железняка, на базе к-рого построен хромпиковый завод. На севере А. обнаружены месторождения железных руд, к-рые изучаются.

Особенно богата А. строительными материалами. Имеются богатые запасы туфов и мраморов (разнообразных по оттенкам), известняков, доломитов, гранитов, андезито-базальтов, пемзы, огнеупорных глин и других строительных материалов. Вулканич. туфы и туфолавы, представляющие собой готовый естественный стеновой материал, встречаются гл. обр. в районе горы Арагац, в бассейне р. Памбак и в Араратской равнине. Всесоюзное значение имеет месторождение розового туфа в Артикском районе, где подсчитанные запасы составляют 60 млн. $м^3$. В А. выявлено около 30 промышленных месторождений пемзы. Наиболее крупные месторождения — Анийское и Пемзашенское — расположены у подножья западного и юго-зап. склонов горы Арагац. Среди месторождений мрамора с красивой расцветкой выделяются Агверанское, Арзаканское и Даваланское месторождения.

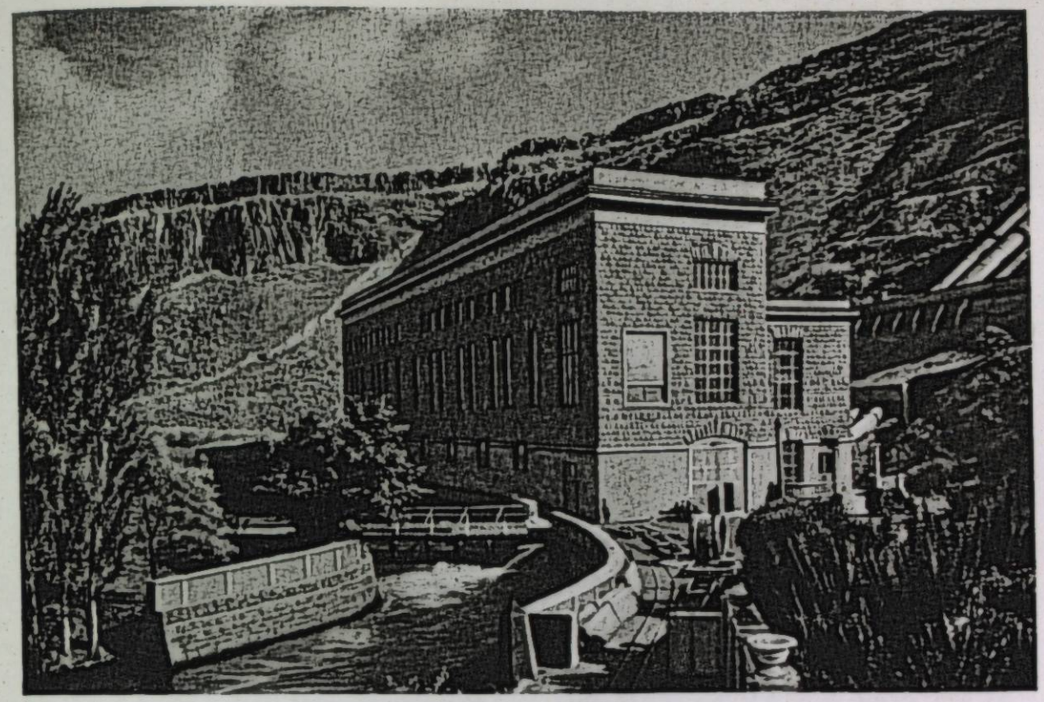
Месторождения угля, встречающиеся в Джаджуре и Джермапиое, промышленного значения не имеют. В качестве местного топлива представляют значительный интерес торфяники Басаргечарского, Калининского и Кироваканского районов.

В связи с недостатком в А. минерального топлива особое значение имеют её богатые гидроэнергетич. ресурсы. Водные источники А. — озеро Севан и многочисленные горные реки с большим падением — дают возможность строить крупные гидростанции с дешёвой электроэнергией. Потенциальные возможности выработки электроэнергии в А. определяются св. 7 млрд. *квт*-ч в год.

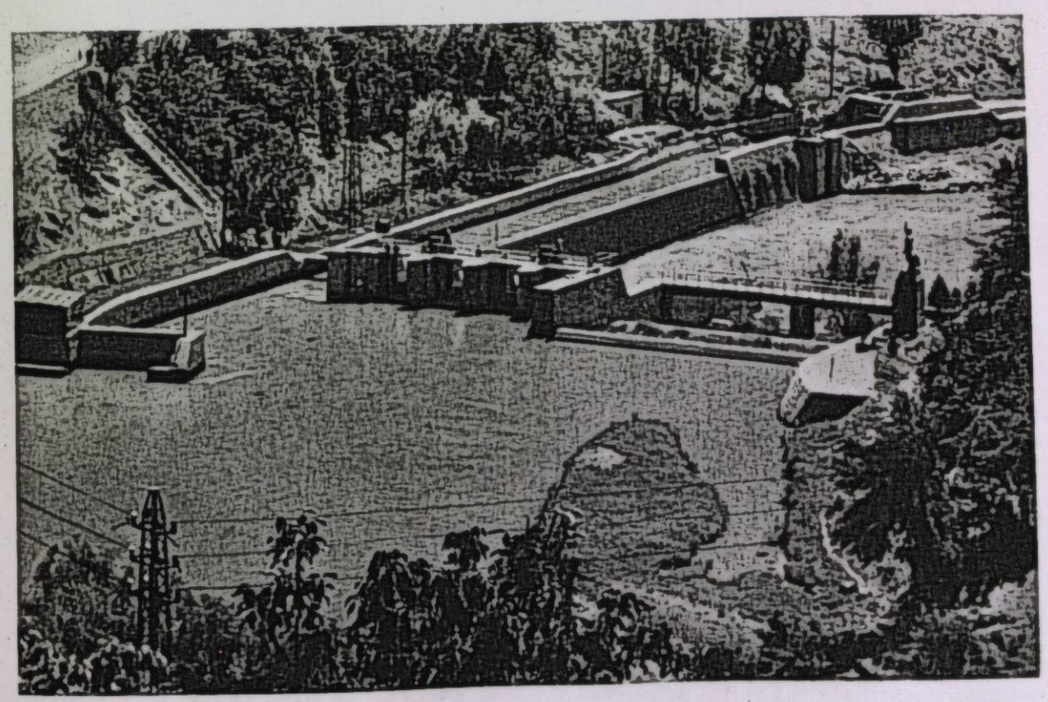
Лесные ресурсы А. незначительны. Вся лесопокрытая площадь составляет 330 тыс. *га*, т. е. несколько больше $^1/_{10}$ её территории. Преобладают ценные породы: бук, граб, дуб, имеющие промышленное значение.

В советские годы создан ряд новых промышленных отраслей (химическая, машиностроение и приборостроение, электротермия металлов, огнестойких материалов и стекла, текстильно-трикотажная, масло-жировая, мукомольная пром-сть и т. д.). Развитие промышленности идёт по линии комбинированного использования сырья и полуфабрикатов вплоть до выпуска готовых изделий (автошины из вырабатываемого на месте синтетич. каучука, кабельные изделия из меди, текстильные и трикотажные изделия из хлопка-волокна, растительное масло из хлопковых семян и т. д.).

В 1940 продукция крупной пром-сти А. превзошла в 23 раза уровень 1913. В 1948 число рабочих и служащих, занятых в крупной пром-сти, было в 7 раз больше, а стоимость основных производственных фондов в 60 раз больше, чем в 1927/28. Капиталовложения во всё народное хозяйство до 1948 составили 4,1 млрд. рублей. Свыше 50% этих вложений было направлено на создание в А. технически высоко оснащённой социалистической индустрии. Успешному развитию промышленности республики способствовало создание ряда крупных гидростанций; мощность электростанций Армении увеличилась к 1949 по сравнению с дореволюционным периодом более чем в 50 раз. Стержнем энергетического хозяйства А., а также её наиболее крупных ирригационных мероприятий, осуществляемых в сочетании с гидроэлектростроительством, является использование высокогорного озера Севан и вытекающей из него р. Раздан. На этой реке в годы Советской власти начато строительство каскада гидроэлектростанций; уже построены и действуют мощная Канакерская и Озёрная гидростанции. Строится (1950) самая большая станция каскада — Гюмушская. В послевоенной сталинской пятилетке общая мощность электростанций увеличивается на 102 тыс. *квт*. В 1950 выработка электроэнергии должна составить 860 млн. *квт*-ч.

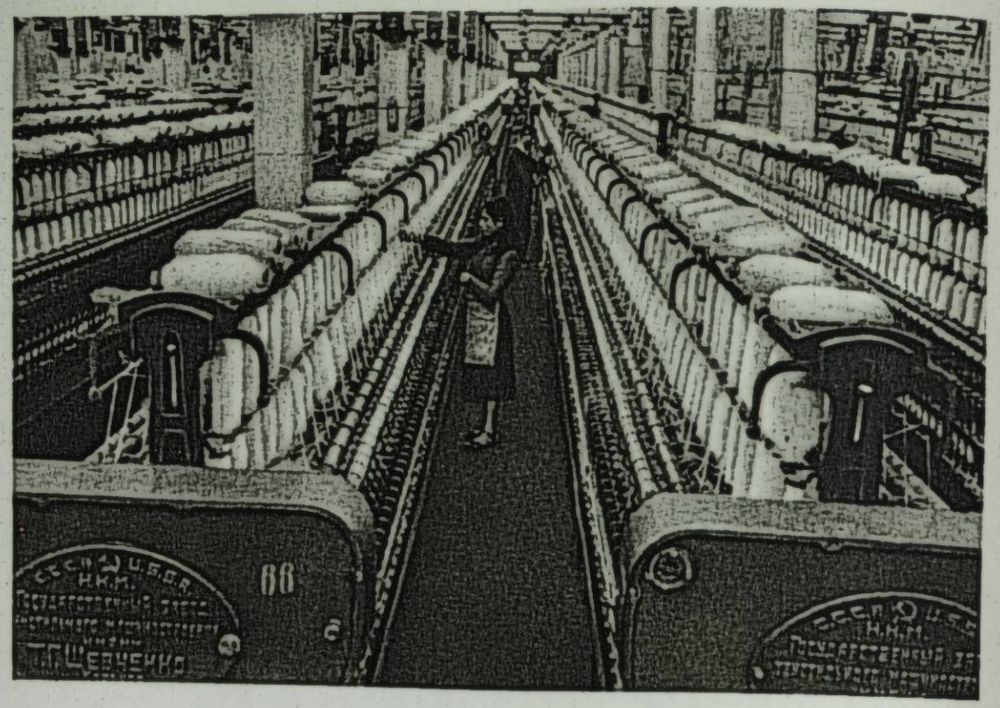


Канакерская ГЭС.

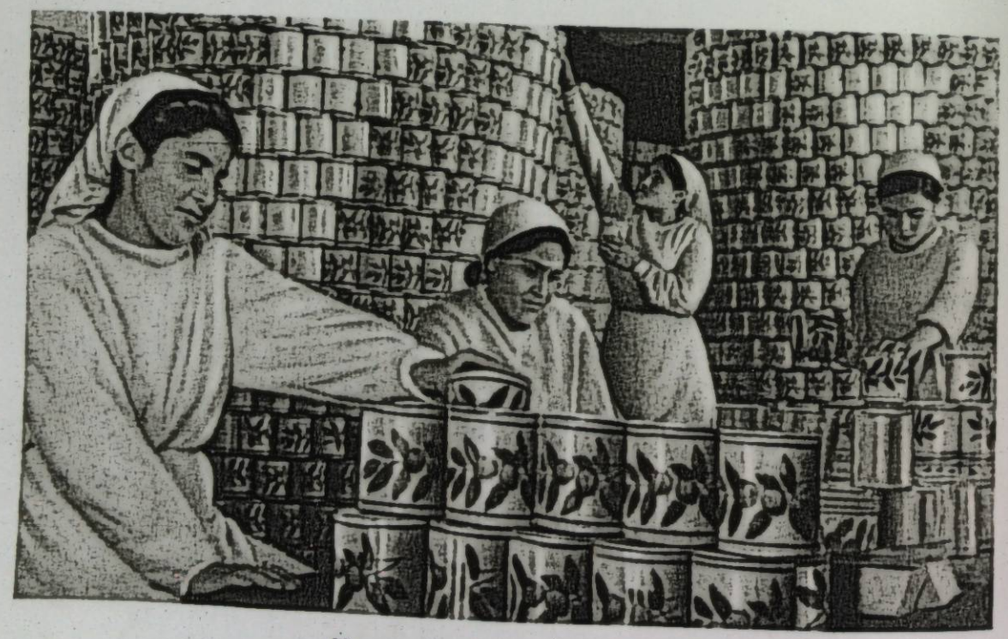


Канал имени Сталина на реке Раздан. Головные сооружения.

К ст. Армянская ССР.



Ленинаканский текстильный комбинат. Ватерный цех.



Мегринский консервный завод.

К ст. Армянская ССР.

На базе гидроэлектроэнергии и больших запасов сырья в советский период возникла и развилась мощная химич. пром-сть, оснащённая современной передовой техникой. На химич. предприятиях А. производятся: карбид кальция, синтетич. каучук, каустич. сода, серная и соляная кислота, азотистые и фосфорные удобрения, хромистые соли, медный купорос, химич. краски и пр. На синтетич. каучуке работают заводы пластмасс и шин.

Коренной реконструкции и расширению подверглась медная пром-сть. В Кафане действует мощная обогатительная фабрика, дающая концентраты медных и полиметаллич. руд. Металлургич. цикл на Алавердском медеплавильном заводе теперь завершается выпуском электролитной меди. В послевоенной пятилетке было намечено обеспечить добычу и обогащение каджаранских медно-молибденовых руд и организовать производство алюминия.

Продукция машиностроительной пром-сти превзошла в 1948 в 4 раза объём продукции 1940. Удельный вес металлообработки и машиностроения во всей промышленной продукции республики поднялся с 7,8% в 1940 до 19% в 1948. В А. широко развивается электромашиностроение (производство генераторов, трансформаторов, кабельных изделий и всевозможных обмоточных проводов, гидротурбин, электроарматуры, измерительных приборов и т. д.). Такой специализации машиностроения способствует растущая местная металлургич. база. С организацией в ближайшее время проката меди и алюминия электромашиностроение получит возможность удовлетворить свои потребности в металле за счёт продукции цветной металлургии республики. На базе огромных запасов высококачественных минеральных строительных материалов создана разнообразная строительная промышленность (производство цемента, извести, добыча и обработка туфов, пемзы, мраморов и т. д.).

Видное место в промышленности А. занимает пищевкусовая пром-сть, перерабатывающая разнообразное с.-х. сырьё — виноград, плоды, овощи, жёлтые табаки, масличные культуры, сахарную свёклу, мясо и др. Продукция пищевкусовой промышленности А. очень разнообразна: консервы и варенье, высококачественные коньяки, десертные и столовые вина, высококачественные сыры и т. д. В 1946 вступил в строй Амамлинский сахарный завод; строятся новый коньячный, пивоваренный заводы в Ереване, заводы шампанских вин и хереса.

В А. сильно развилась в советские годы также текстильная и прочая лёгкая пром-сть. В Ленинакане, к-рый является крупнейшим текстильным центром А., работают мощный текстильный комбинат, прядильная и чулочная фабрики. Построены трикотажные фабрики в Кировакане и в Бериевском районе. Обувные и швейные фабрики организованы в Ереване и Ленинакане. В Малатии работает шелкоткацкая фабрика. В Ереване в 1946 вступила в строй суконная фабрика и строится камвольный комбинат; действует кожевенный завод.

По пятилетнему плану 1946—50 предусмотрен рост продукции всей промышленности (1950 по сравнению с 1940) в 2,6 раза. Продукция лёгкой пром-сти увеличивается более чем в 2 раза. Ещё большими темпами растёт тяжёлая пром-сть. Производственный план 3 лет послевоенной пятилетки (1946, 1947, 1948) выполнен на 102,9%; в 1948 было дано на 66,3% больше продукции, чем в 1940. Среднегодовой прирост промышленной продукции в годы послевоенной пятилетки составляет 22%. За эти годы резко вырос объём производства ряда важнейших видов продукции, в том числе электроэнергии, меди, каучука, генераторов, трансформаторов, металлорежущих станков, автопокрышек, кабельных изделий, химич. удобрений и т. д. К исходу 1948 ряд предприятий достиг по выпуску продукции уровня, запланированного для 1950.

Неограниченные возможности экономич. роста в условиях планового социалистич. хозяйства открывают перед А. ещё более широкие перспективы индустриального развития и дальнейшего движения вперёд на путях постепенного перехода от социализма к коммунизму.

Сельское хозяйство А. добилось крупнейших успехов, которые стали возможными только на основе социалистич. реконструкции деревни. Колхозы объединяют 99,7% крестьянских хозяйств и 99,9% посевной площади (1950). Они дают 100% продукции хлопководства, табаководства и свеклосеяния, 96% зерна, 98% кормов. Вместе с совхозами они обеспечивают 90% виноградной и 85% плодовой продукции А. Коренным образом изменилась технич. база сельского хозяйства. В 1929 в А. была организована первая МТС (в Октемберянском районе); в 1949 число их достигло 41. Свыше 80% колхозных посевов входит в районы обслуживания МТС.

В условиях засушливого климата А. большое значение имеет ирригация. В годы сталинских пятилеток проведена большая работа и в этой области. В строй действующих каналов вошли такие крупные ирригационные сооружения, как канал им. Сталина (орошаемая площадь — 28 700 *га*), Сардарабадский канал (22 900 *га*), Ширакский, им. Берия, им. Микояна, Нижне-Разданский и др. Площадь поливных земель выросла с 97 тыс. *га* в 1913 до 203 тыс. *га* в 1948.

Большое количество мелких горных речек с значительными запасами «белого угля» дало возможность построить почти во всех районах небольшие электростанции. В 1948 было электрифицировано 40% всех колхозов; к концу 1950 должна быть закончена электрификация всех колхозов и совхозов республики. С 1921 по 1949 капиталовложения в сельское хозяйство составили 1513 млн. руб.

В годы сталинских пятилеток выросло значение наиболее ценных отраслей сельского хозяйства республики. Так, площадь табачных плантаций увеличилась с 100 *га* в 1913 до 10 тыс. *га* в 1948; площадь льна-кудряша выросла за этот период в 2 раза, овощных культур — также в 2 раза, картофеля — в 3,2 раза. Зародились новые промышленные отрасли сельского хозяйства: свеклосеяние и разведение эфиро-масличной герани. Эти структурные изменения в посевах, в сочетании с механизацией и ирригацией, сыграли решающую роль в интенсификации полеводства, в подъёме урожайности и в создании предпосылок для введения правильных севооборотов на основе учения Докучаева — Вильямса, к-рыми к 1948 была охвачена уже вся посевная площадь республики.

В А., с её сложным рельефом и разнообразными климатическими условиями, наблюдается вертикальная зональность в размещении с.-х. культур. Исключительно в нижней зоне размещаются хлопчатник и рис. Верхний предел этой зоны проходит на высоте 900 *м*. Из плодовых и ягодных культур в этой зоне разводятся виноград, косточковые породы (персики, абрикосы, сливы и др.) и шелковица, к-рые поднимаются и в предгорную зону. Озимая пшеница также разводится в нижней зоне, но верхняя граница этой культуры проходит примерно на высоте 1 800—2 100 *м*. Яровая пшеница размещается выше

и, начинаясь приблизительно на высоте 1 300 *м*, доходит почти до субальпийской зоны. Рожь и полба лишь изредка встречаются в нижней и предгорной зонах. Ячмень и картофель разводятся во всех горных зонах, причём посевы ячменя иногда доходят до высоты 2300 *м*. Наиболее высоко поднимаются нек-рые морозостойкие мичуринские сорта яблонь, груш и вишен (до 2 200 *м*). В посевах колхозов первое место занимают по площади зерновые культуры; 68% всех посевов зерновых культур занимает пшеница. Среди технич. культур первое место по валовой продукции занимает хлопчатник. В 1948 выход хлопка-сырца был в 2 раза больше, чем в 1913. В значительную отрасль сельского хозяйства превратилось и табаководство, до Великой Октябрьской социалистич. революции совершенно ничтожное. Из 36 районов республики в 23 возделывается табак — два высококачественных ароматических сорта «самсун» и «трапезонд». Сахарная свёкла начала внедряться лишь со второй пятилетки. К 1948 посевы сахарной свёклы достигли 4 000 *га*. Основные её посевы сосредоточены на поливных землях Ширакской степи. Вследствие благоприятных почвенно-климатич. условий сахаристость свёклы доходит до 18—20%. Послевоенный пятилетний план по развитию технич. культур республика выполнила в 3 года.

Виноградарство является одной из древнейших и высокодоходных отраслей сельского хозяйства А. Наиболее благоприятны условия для виноградарства в низменных и предгорных районах Араратской равнины. Здесь сосредоточено почти 80% всех виноградников А. Виноградарство постепенно продвигается также в другие предгорные и даже горные районы. Оно является крупной сырьевой базой для винно-коньячной пром-сти республики. В послевоенной пятилетке площадь виноградников расширяется на 10 тыс. *га*.

Плодоводство, издревле известное в А., особенно быстро стало развиваться в советские годы; широкую известность приобрели превосходные персики и абрикосы. Основные массивы садов размещаются в Араратской равнине и в северо-восточных районах республики. К концу послевоенной пятилетки общая площадь плодовых садов А. увеличивается на 10 тыс. *га*.

В закрытых долинах рек, в сев.-вост. районах, в предгорьях и низинах Араратской равнины, в Мегринском районе с успехом возделываются субтропич. плоды (инжир, гранат, фисташка, миндаль). В течение ближайших лет намечается крупное увеличение субтропич. плодоводства.

Большое значение в сельском хозяйстве А. имеет животноводство, дающее 28% всей с.-х. продукции республики. Развитию животноводства благоприятствуют обширные кормовые угодья (пастбища, выгоны и луга), на к-рые приходится 45,5% всего земельного фонда республики. Расширение площадей под кормовыми культурами, к-рое неуклонно проводится за последнее время, и введение правильных севооборотов увеличивают кормовую базу животноводства. Ведущее место в животноводстве принадлежит разведению крупного рогатого скота молочно-мясного направления, а также овцеводству и козоводству мясо-шерстно-молочного направления. Развиты также свиноводство и птицеводство. В А. развито и шелководство. Республика даёт сравнительно немного коконов, но весьма значительное количество высококачественной племенной грены. Климат А. и богатейшие альпийские луга, а также большое количество садов всемерно способствуют развитию пчеловодства. Колхозы и совхозы вырастили передовиков сельского хозяйства, добившихся рекордных урожаев и высоких показателей в области животноводства.

В 1948 и 1949 было опубликовано несколько указов Верховного Совета СССР о присвоении звания Героя Социалистического Труда 48 работникам сельского хозяйства А.

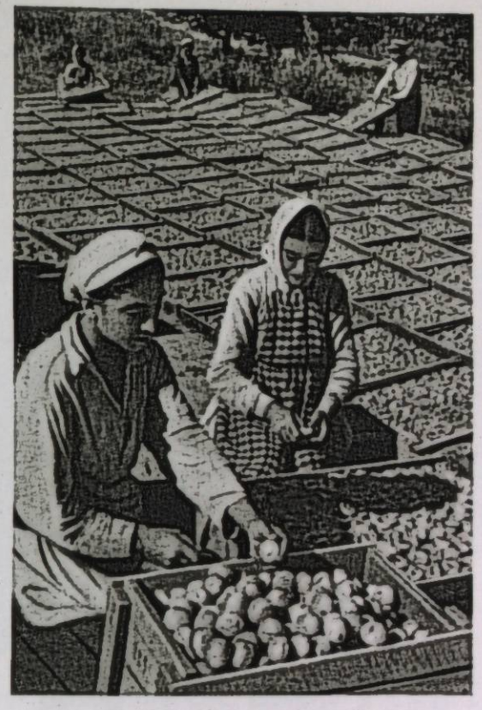
Транспорт. Железная дорога Тбилиси—Ереван, проведённая в начале 20 в., сыграла известную роль в развитии хозяйства А., но в стороне от неё остались значительные части территории страны. С проведением в советское время железной дороги на Джульфу — Аляты Араратская равнина и район Зангезура получили прямую железнодорожную связь (через Баку) с Северным Кавказом и с другими районами Советского Союза. Начата электрификация железных дорог А. За годы Советской власти в А. создана целая сеть прекрасных, покрытых асфальтом дорог, к-рые считаются одними из лучших в Закавказье. Значительное развитие получил авиатранспорт, к-рый в горных условиях А. является чрезвычайно эффективным. Самолёт связал Ереван с рядом труднодоступных прежде районов.

Экономические районы. Рост производительных сил А. в годы Советской власти, в корне изменив экономич. облик республики в целом, способствовал вместе с тем образованию внутри республики ряда новых промышленных узлов и экономич. районов, различных по своим производственным комплексам и специализации. Наряду с ростом старых промышленных центров (Алаверди, Кафан) образовались новые крупные промышленные узлы — Ереван, Ленинакан, Кировакан. Современный уровень и ближайшие перспективы экономич. развития А. позволяют разбить республику на следующие экономич. районы: 1) Центральный энергетический и промышленный район — центр энергетич. хозяйства, химической, машиностроительной пром-сти и производства лёгких металлов с развитыми плодоводством, виноградарством и табаководством; 2) Алаверди-Кировакан-ский район с развитой медной и химич. промышленностью; 3) Зангезур — район развитой цветной металлургии, в перспективе — крупнейший центр цветной металлургии и химич. пром-сти, а также животноводства и субтропич. культур; 4) Ширак — район развитой текстильной пром-сти и производства ценных стройматериалов (туфы, пемза), свеклосеяния, зернового хозяйства и молочного животноводства; 5) Араратская равнина — район развитого виноградарства, садоводства, хлопководства, с перспективой широкого развития перерабатывающей пищевой промышленности; 6) Лори — район высокоразвитого молочного животноводства, сыроварения и маслоделия, центр разведения племенного крупного рогатого скота и товарного картофелеводства; 7) Северо-Восточный лесной район — район производства ценных лесоматериалов, табаководства, субтропич. культур и садоводства; 8) Севанский бассейн — животноводческо-зерновой район.

Лит.: Арутюнов Г., Отчетный доклад на 14 съезде КП(б) Армении о работе Центрального комитета КП(б)А, Ереван, 1948; Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства Армянской ССР на 1946—1950 гг., Ереван, 1946; Туманян О. Е., Развитие экономики Армении с начала XIX века до установления Советской власти, Ереван, 1947; Социалистическое строительство Армянской ССР (1920—1940). Статистич. сб., Ереван, 1940; Тамамшев А. З., Крупный рогатый скот Армении в прошлом и настоящем, Ереван, 1947; Верещагин Н. К., Охотничьи и промысловые животные Кавказа, Баку, 1947; Мириманян Х. П., Почвы ССР Армения



Ереван. Трансформаторный завод.



Октемберянский район. Совхоз имени Ворошилова. Сушка абрикосов.

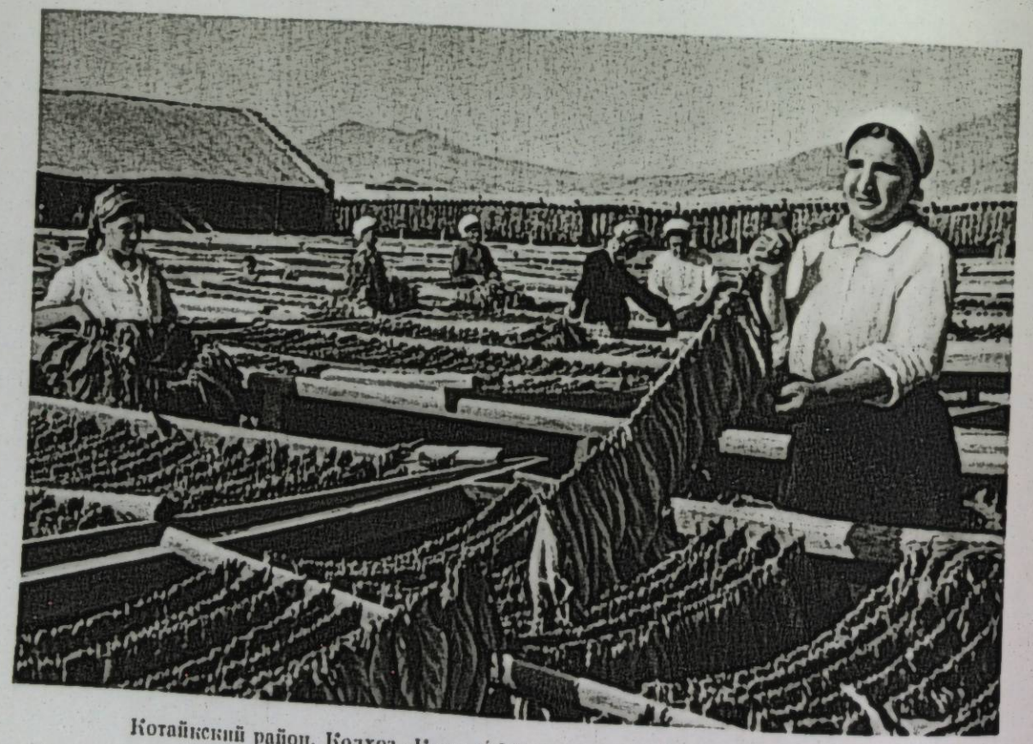


Кафан. Перевозка руды электровозом.

К ст. Армянская ССР.



Плантации винодельческого треста «Арарат». Обработка виноградников.



Котайкский район. Колхоз «Кармир Мачкал». Сушка табачных листьев.

К ст. Армянская ССР.

в связи с размещением сельскохозяйственных культур, «Почвоведение», 1935, № 5—6; Карапетян О., Главные минеральные источники Армянской ССР в связи с развитием курортного строительства, М.—Л., 1938.

X. Здравоохранение.

На территории республики развёрнута густая сеть лечебно-профилактических и санитарно-противоэпидемич. учреждений, обеспечивающих население всеми видами квалифицированной медицинской помощи. Самодеятельность населения широко привлечена к участию в деле здравоохранения. Сильно расширились все виды лечебной помощи населению. Вместо 4 амбулаторно-поликлинич. учреждений, существовавших в городах А. в 1913, к началу Великой Отечественной войны в городах их было уже 103 (всех ведомств). Развёрнуто 44 зубоврачебных кабинета в городах и 29 — в сельских местностях. Число больничных коек в городах возросло со 125 в 1913 до 3 188 в 1941 и до 3 983 к 1947 (не считая 320 психиатрич. коек). В городах — 52 больницы. Сеть врачебных участков выросла в сельских местностях с 12 в 1913 до 112 в 1947. Из этих участков 43 располагают больницами, насчитывающими 894 койки, тогда как в 1913 в сельских местностях было только 72 койки, а в 1941 — 674 койки. Кроме того, на 1 января 1947 в сельских местностях было 137 фельдшерских пунктов, 65 фельдшерско-акушерских, 41 акушерский пункт. Имеются 5 санаториев на 600 мест, из них 2 детских на 150 мест. Созданы 2 станции скорой помощи.

Развёрнута значительная сеть учреждений по охране материнства и детства. Родильных коек в городах на 1 янв. 1947 было 475, а в сельских местностях — 174. Число мест в постоянных яслях, которых совсем не было до революции: в городах к 1947 в 66 яслях — 3 947, а в сельских местностях на 1 янв. 1947 в 30 постоянных яслях — 942. Кроме того, имеется 2 дома ребёнка с 300 койками, 19 детских молочных станций в городах и 2 в сельских местностях. Коренным образом изменилось состояние санитарного дела. На 1 янв. 1947 было 19 санитарно-эпидемических, 64 малярийных станции, 8 домов санитарного просвещения. В 1913 на всей территории А. было 47 врачей, а на 1 янв. 1947 — 1 364 врача. Широкие санитарные мероприятия способствовали значительному улучшению санитарного состояния населённых мест. Большое развитие получила и научно-исследовательская работа. Создан ряд научных институтов, напр. институты акушерства, физиотерапии и курортологии, малариологии и медицинской паразитологии, рентгенологии и онкологии, гематологии и переливания крови, ортопедии. В Ереване имеется прекрасно оборудованный медицинский ин-т с большим числом студентов.

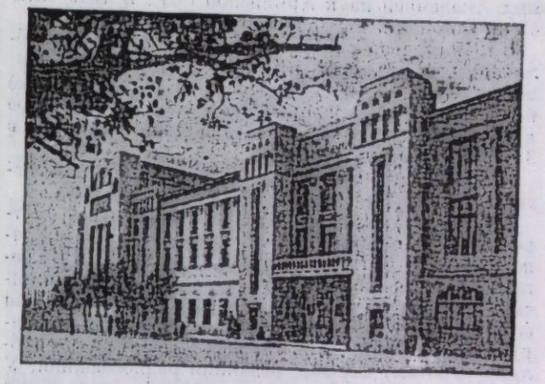
В связи с огромной работой органов здравоохранения и общим подъёмом материального благосостояния и культурного уровня населения резко снизились заболеваемость и смертность и намного улучшилось состояние здоровья населения.

Лит.: Оганесян Л. А., История медицины в Армении с древнейших времен до наших дней, ч. 1—5, Ереван, 1946—47.

XI. Народное образование, культурно-просветительные учреждения, печать и радиовещание.

В дореволюционной А. существовали школы приходские и епархиальные, содержавшиеся на местные средства, монастырские школы, начальные училища и гимназии. Однако они охватывали ничтожный процент населения вследствие чего грамотность была весьма низкой.

За годы Советской власти широчайший размах получило строительство сети общеобразовательных школ как в городе, так и в деревне. В 1918/19 было 166 начальных и средних школ с 18 600 учащихся, а в 1948/49 — уже 1 193 школы с 302 тыс. учащихся. Кроме того, имелось 447 школ сельской и рабочей молодёжи с 13 800 учащихся. Количество школ возросло в 7 раз, а число учащихся — более



Дом пионеров в Ереване.

чем в 16 раз. Огромным достижением народного образования является полное осуществление начального обязательного обучения, на основе которого широко развернулось семилетнее и среднее образование. Создана сеть внешкольных учреждений: 31 спортивная школа, дом художественного воспитания детей, станция юных техников, агробиостанция, детская железная дорога в Ереване, пионерские дворцы в Ереване, Ленинакане и Кировакане. В 1919/20 в А. было 640 учителей, а в 1949 в общеобразовательных школах — уже 13 500 преподавателей, из них около 10 тыс. сельских учителей.

Массовое дошкольное воспитание было введено в А. только после Великой Октябрьской социалистич. революции. В 1948/49 функционировало 218 детских садов и 567 детских площадок, к-рые обслуживали 38 тыс. детей.

До Советской власти в А. не было высших учебных заведений. В декабре 1920 основан в Ереване университет, к-рому позже присвоено название Государственного университета им. В. М. Молотова. В 1948/49 имелось 14 стационарных и 1 заочное высшее учебное заведение, в т. ч.: гос. университет, консерватория и институты — медицинский, политехнический, сельскохозяйственный, зооветеринарный, художественный, театральный, 4 педагогических (в т. ч. один заочный), учительский, физической культуры. Всего в вузах А. в конце 1949 было: в стационарных — 10 124 и в заочных — 3 032 студента. В 1940—48 вузы А. выпустили св. 6 600 высококвалифицированных специалистов. Созданы также 50 средних специальных (профессиональных) учебных заведений — индустриальных и с.-х. техникумов, педагогических, музыкальных, художественных училищ и т. д.

Большой размах приобрела массовая культурно-просветительная работа. В первые годы Советской власти в А. важнейшей задачей была ликвидация неграмотности среди взрослого населения, с 1940/41 Советская А. стала страной сплошной грамотности.

В годы сталинских пятилеток широко развернулось строительство клубов, библиотек, домов куль-

туры и других культурно-просветительных учреждений. В 1948 в А. было 970 сельских клубов и 2 110 массовых библиотек. Наряду с массовыми, выросли и крупнейшие научные библиотеки. В Ереване функционирует Публичная библиотека им. А. Мясникяна с книжным фондом в 2 300 тыс. томов. За годы Советской власти в А. создана значительная сеть научно-исследовательских учреждений, возглавляемых Академией наук Армянской ССР. В 1949 было 42 научно-исследовательских института.

В 1949 издавалось 102 газеты, в т. ч. газеты республиканского значения: «Советакан Айастан» (на армянском языке), «Коммунист» (на русском языке) и др. Создано государственное издательство, к-рое в 1948 выпустило 676 названий книг тиражом в 3 155 тыс. экземпляров.

В государственном бюджете А. на 1949 было ассигновано на просвещение 44,5% всех расходов.

Рост культуры находит также выражение в быстром и успешном развитии радиовещания. Радио прочно вошло в быт трудящихся республики. Из Еревана радиовещание ведётся на 3 языках — армянском, русском и азербайджанском. Объём вещания составляет 8 час. в сутки, не считая вещания для зарубежных армян. В 32 городах и районах республики работают местные редакции радиовещания. У микрофона в Ереване и в местных радиовещательных редакциях выступают на родном языке знатные люди республики. Республиканское вещание располагает богатейшим фондом записей армянской музыки, народной песни в обработке Комитаса, Спиридона Меликяна, Спендиарова, Армена Тиграняна и других композиторов. В год даётся св. 2 500 концертов. В республике радиофицировано св. 400 населённых пунктов, имеется более 45 тыс. радиоточек и св. 15 тыс. радиоприёмников (на май 1949). К 1952 будет завершена сплошная радиофикация городов, сёл, заводов, колхозов, машинно-тракторных станций и совхозов республики с установкой св. 270 тыс. радиоточек.

Лит.: Культурное строительство в СССР. Стат. сборник, М.—Л., 1940 (ЦУПХУ Госплана СССР).

XII. Наука и научные учреждения.

Развитие научных знаний в Армении восходит своими истоками к древнейшим периодам человеческой цивилизации. Уже в то время культура А. оказывала значительное воздействие на развитие техники и научных представлений на Востоке и на Западе. В древности Урарту и затем А. и Закавказье в целом были центрами снабжения металлич. изделиями окружающих стран. Из Закавказья вывозились бронза и бронзовые изделия, а впоследствии изделия из других металлов. Сравнительно рано здесь выделилось и достигло высокого совершенства ремесло, получило развитие ирригационное земледелие. Таким образом, производственно-технические предпосылки накопления научных знаний существовали здесь очень рано. Уже в 1-м тысячелетии до н. э. применялся лунный календарь, к-рый в 5 в. до н. э. был заменён солнечным.

В 4 в. в А. появился самостоятельный алфавит. Армянская историография, начало которой восходит к эпохе Тиграна II (1 в. до н. э.), переживает в 5 в. период подъёма. Появляется целый ряд исторических сочинений, написанных Агафангелом, Павстосом Бузандом, Егише, Лазарем Парбеци, Моисесом Хоренаци. Учёный широкого кругозора и крупный эрудит, Моисес Хоренаци даёт первый обобщённый труд по истории А. в трёх книгах, охватывающих историю страны с её легендарного начала до 5 в., разрабатывает основные принципы средневековой армянской историографии.

Для 5 в. характерно также появление ряда трактатов, в к-рых естественнонаучные знания были связаны уже не с религиозными верованиями, как прежде, а с философскими воззрениями. В своих естественнонаучных построениях армянские философы 5 в. развивают учение о четырёх стихиях. О них, в частности, говорит Егише, известный также своими историч. трудами. Одновременно происходило развитие богословской схоластики, включавшей зачастую толкование естественнонаучных фактов.

Выдающийся философ 5 в. Езник Кохбеци даёт обширную сводку знаний того времени, относящихся к философии, естествознанию и медицине. Крупный философ 6 в. Давид Анахт (Непобедимый) оставил оригинальные работы по гносеологии и логике. Наиболее известна его работа «Определения философии».

Участие А. в международной транзитной торговле и строительство крупных архитектурных сооружений вызвали подъём естественных и точных наук. В 7 в. жил крупнейший естествоиспытатель, астроном и математик Анания Ширакаци, давший в своих книгах целую энциклопедию математических, астрономических, биологических, географических и философских представлений того времени. Эти книги оказали большое влияние на развитие науки в А. и связанных с ней странах Востока.

В период арабских нашествий армянская культура и наука не прекращают своего самостоятельного развития. Впоследствии, при Багратидах, в условиях освобождения от иноземного гнёта, происходит рост культуры, расширяется сеть школ, библиотек, открываются учебные заведения типа высших школ. Историография 9—11 вв. выявляет, с одной стороны, сепаратистские тенденции крупных феодальных владетелей, а с другой — идею объединения А. в государстве ширакских Багратидов.

Наряду с сочинениями, излагающими историю того или иного феодального дома на фоне истории А., появляются и общие обзоры, в частности «Всеобщая история» Стефана Таронского. В этот период следует отметить энциклопедическую деятельность крупного учёного неоплатоника Григория Магистра (ум. в 1058), сделавшего замечательные открытия в естествознании, медицине и филологии.

Другой крупный учёный того времени, основоположник высшей школы в столице Армении Ани, Иоанн Саркаваг, в своих многочисленных трудах по математике (о полигональных числах), по естествознанию, астрономии и теории календаря подтверждает мысль о том, что следует изучать не только мудрость античности, но и явления природы, при этом удостоверяться во мнениях опытом, ибо «только опыт основателен и несомненен». Уже в раннем средневековье А. становится центром борьбы свободной мысли того времени против ортодоксального богословия, зачастую принимавшей форму ересей и отражавшей борьбу крестьянства против феодального гнёта.

Возникшее в 6 веке движение павликиан и затем в 9 веке движение тондракийцев в упорной и длительной борьбе против феодального гнёта и официальной церкви с её догматикой выработали более радикальные взгляды на социальное бытие и справедливость.

В оправившейся от тяжёлых последствий владычества турок-сельджуков Сев. А. и образовавшемся к этому времени Киликийском армянском государстве, с дальнейшим развитием феодальных отношений, вступают в новый период подъёма медицина, юриспруденция, грамматика и историография. В этот период наряду с монастырскими школами возникают и светские. Несколько позже создаётся Гладзорский университет, явившийся крупным научным центром. Известный мыслитель этого периода Мхитар Гош (1130—1213) является автором «Судебника» — свода государственного, гражданского и церковного кодексов, в котором он провозглашает принцип естественного равенства всех людей. Он пишет: «Человек по природе богом сотворен свободным, а служение господам произошло от нужды по земле и по воде». Учёный-врач 12 в. Мхитар Гераци написал трактат о лихорадочных заболеваниях и работы по анатомии и патологии глаза. Появились также труды о ветеринарии и земледелии. Историки Киракос Гандзакеци, Вардан Великий, Степанос Орбелян и другие оставили ценные исторические сочинения.

В 15 в., в тяжёлых условиях нашествий иноземцев, развитие науки в А. не приостановилось. В частности, в это время появились замечательные произведения учёного и врача Амирдовлата Амасиаци. В книге «Ненужное для неучей» Амирдовлат даёт наиболее общий для своего времени свод терапии и фармакологии.

Средневековая А., в связи с высоким техническим уровнем металлургии, керамики, изготовления лекарств, красок и т. д., выдвинула ряд выдающихся химиков. Большинство их занималось алхимией, но алхимические трактаты содержали целый ряд действительных открытий, особенно в области технич. химии.

В истории армянской науки характерные черты средневековья сохраняются вплоть до 18 в. Решительный поворот связан с присоединением в 19 в. Вост. А. к России. Для научного и культурного развития страны это историческое событие имело большое прогрессивное значение. Установились связи армянской культуры с передовой русской общественной мыслью. Выдающийся деятель армянской культуры Абовян и последователь Чернышевского Налбандян сделали многое для распространения идей передовых русских мыслителей в А. В конце 19 века в А. начинается деятельность отдельных марксистских групп, связанных с русскими марксистами. Крупнейший перелом в развитии науки в А. связан с появлением трудов В. И. Ленина, с работами И. В. Сталина и деятельностью таких учеников Ленина и Сталина в Армении, как С. Шаумян и С. Спандарян. Началось распространение подлинно научных марксистских представлений об обществе и природе.

Великая Октябрьская социалистич. революция, освободившая армянский народ от классового и национального гнёта и спасшая его от физического истребления, была началом новой эпохи широчайшего развития науки в А. В годы Советской власти наука в А., развиваясь в тесной связи с практикой индустриализации и коллективизации сельского хозяйства, в неразрывном содружестве с наукой братских советских республик, достигла громадных успехов и в настоящее время включает ряд школ, идущих в авангарде современного естествознания.

Для всех отраслей науки решающее значение имеет ленинско-сталинская национальная политика, включающая строительство местных научных центров, создание национальных научных кадров, их воспитание в духе советского патриотизма. Большую работу проделали учёные А. по овладению учением Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина. Значительная помощь была оказана научным учреждениям А. и её научным кадрам со стороны русских учёных, учёных других союзных республик и всесоюзных учреждений.

С момента установления в А. Советской власти центром развития науки в А. стал Ереванский государственный университет, к-рый вёл целый ряд исследовательских работ. Вслед за ним были организованы другие высшие учебные заведения. В 1935 был основан Армянский филиал Академии наук СССР. В 1943 была создана *Академия наук Армянской ССР* (см.).

Деятельность Академии наук, университета и других научных центров А. внесла большой вклад в научное творчество народов СССР. Больших успехов достигли армянские учёные в физич. исследованиях. Работы, проводившиеся под руководством действительных членов Академии наук Армянской ССР А. И. Алиханова и А. И. Алиханьяна, привели к обнаружению ряда новых важных свойств космических лучей. Другое выдающееся достижение науки в А.—создание астрофизич. школы во главе с В. А. Амбарцумяном. Сооружённая в настоящее время в А. астрофизическая обсерватория изучает строение Галактики звёздно-статистическим методом. Армянские астрофизики создали современную теорию клочковатого строения поглощающего слоя в Галактике. На этой основе дано объяснение флуктуации яркости Млечного Пути. В. А. Амбарцумян вместе с группой учёных разрабатывает выдвинутую им идею звёздных ассоциаций. Практические задачи обогащения руд и нерудных ископаемых, а также переработки отходов местной промышленности привели к важным открытиям в области органической и неорганической химии. В области геологии армянские учёные за последние годы добились крупных результатов в выяснении строения А.— этой весьма разнообразной по геологич. условиям страны — и обнаружили целый ряд новых месторождений полезных ископаемых, открывающих перед республикой важные народнохозяйственные перспективы.

Развитие мичуринской биологии дало в А. крупные практические результаты, в частности оно привело к разработке и применению предложенного Т. Д. Лысенко метода чеканки хлопчатника в хлопководческих колхозах республики. Ботанические исследования позволили создать монографию «Флора Еревана». Под руководством М. Г. Туманяна достигнуты результаты в изучении закономерностей формообразования культурных растений. Это позволило продвинуть ряд культур в предгорные и горные районы и создать новые высокоурожайные культуры. Ботаниками А. выявлен ряд дикорастущих растений, используемых для получения промышленного сырья. Зоологические исследования были тесно связаны с экспериментальной ветеринарией, давшей ряд новых лечебных средств для борьбы с энзоотиями.

Марксистско-ленинское учение, постановления ЦК ВКП(б) по идеологич. вопросам стали основой развития общественных наук в А. Развернулась борьба против идеализации прошлого и националистич. лжеучений.

Работами акад. Я. А. Манандяна и других историков значительно продвинуто изучение социаль-

но-экономич. истории армянского народа, в частности разработаны проблемы социально-экономич. строя древней и средневековой А., генезиса феодализма в А., развития городов и торговли и др. Исторические исследования сочетались с широко развёрнутыми археологич. раскопками. Раскопки древнего урартского городища — крепости на Кармир-Блуре (близ Еревана), ведущиеся под руководством члена-корреспондента Академии наук Армянской ССР Б. Б. Пиотровского, дали ценные материалы, рисующие культуру древнейшего государства на территории Советского Союза — Урарту. Не меньшее значение имеют и раскопки средневековой армянской столицы Двина и города-крепости (1 в.) Гарни.

Историки Советской А. уделяют особое внимание изучению армянского освободительного движения и армяно-русских отношений, показав на конкретном историческом материале роль России в освобождении армян из-под персидско-турецкого ига и влияние передовой русской культуры на развитие культуры армянского народа. За последнее время широко развернулось и изучение истории Советской А., а также участия армянского народа в Великой Отечественной войне.

Наряду с капитальными работами М. Абеляна по древней армянской литературе, трудами советских литературоведов изучена и литература 19—20 вв., в особенности литературная деятельность выдающихся прогрессивных писателей прошлого и советских писателей.

Значительное развитие получила в Советской А. и лингвистическая наука. Лингвисты А. по-новому разрешили проблему происхождения армянского языка, в противоположность антинаучным, реакционным концепциям в языкознании. Наряду с изучением истории армянского языка, проделана большая работа по новому языковому строительству. Разработаны и утверждены десятки тысяч терминов. Составлены многочисленные словари, из которых следует особо отметить удостоенный Сталинской премии четырёхтомный «Толковый словарь армянского языка» С. Малхасяна. Опубликованы русско-армянский и армяно-русский словари. В настоящее время завершается работа над многотомным академическим русско-армянским словарём.

Лит.: Оганесян Л. А., История медицины в Армении с древнейших времен до наших дней, ч. 1—5, Ереван, 1946—47; Арутюнян А. Х., Развитие технохимических знаний в древней и средневековой Армении, «Труды Ин-та истории естествознания Акад. наук СССР», 1949, т. 3; Амбарцумян В. А., Академия наук Армянской ССР, «Вестник Акад. наук СССР», 1947, № 10; Карапетян С. К., Наука в Советской Армении (к 20-летию Армянской ССР), там же, 1940, № 11—12.

XIII. Философия.

Философия А. берёт своё начало в глубокой древности. Однако развитие самостоятельной философской культуры в А. связано с принятием христианства (конец 3 в.), ставшего идеологией крепнущего в А. феодального строя.

Развитие философской мысли в А. периода раннего феодализма (5—8 вв.) идёт по двум основным направлениям: философии армянского христианства и армянской эллинистич. философии. Оба эти направления отражали интересы господствующих эксплуататорских классов — духовных и светских феодалов.

Среди представителей религиозного направления в философии особенно выделяется *Езник Кохбаци* (см.) (5 в.). Его сочинение «Опровержение сект» является наиболее ранним из дошедших до нас философских памятников. Оно защищает армянскую церковь и является итогом упорной и длительной борьбы, к-рая велась в А. против учения Зороастры и Мани, с одной стороны, и западной христианской догматики — с другой. Подвергая критике дуализм добра и зла, Езник отрицает, что зло есть самостоятельная субстанция. Ничто, по его мнению, не бывает от природы злым. Признание зла особой субстанцией приводит к предопределению, фатализму. Всё существующее может казаться и добрым и злым, полезным и вредным по отношению к человеку. Это зависит от самого человека, от того, как он использует свойства предмета, а не от природы самого предмета.

В вопросе о свободе воли Езник отступает от господствовавшей христианской догматики с её принципом божественного предопределения. Покорному подчинению судьбе Езник противопоставляет призыв к борьбе против зла. «Когда разбойник,— говорит Езник, — нападает на страну, чтобы истребить жителей, то не должны ли жители собирать войско и составлять полки за полками для изгнания разбойника из страны?... Но собирая войско и изгоняя врага из страны, мы доказываем, что смерть и разорение совершаются не по предопределению судьбы, а вследствие насилия разбойника, который, напав на страну, с жадностью ее грабит и разоряет». Эти воззрения, направленные против западной христианской догматики того периода, обусловлены историч. обстановкой борьбы армян за свою родину против «разбойников» — завоевателей. Из других представителей христианского направления этого периода можно указать Егише (6 в.), Петроса Сюнеци (6 в.), Иоанна Майраванци (7 в.), Давида Харкаци (7 в.).

Представители эллинистич. направления изучали Платона, Аристотеля, неоплатоников, переводили и комментировали их сочинения; в то же время они уделяли большое внимание изучению истории своего народа, его языка, грамматики и риторики. Благодаря эллинистич. направлению в А. вскоре возникла высокая для того времени философская культура на родном языке. Сторонники этого направления были представителями наиболее образованных феодальных кругов общества. Разносторонняя деятельность представителей эллинистич. направления охватывает почти все отрасли знания того периода, прокладывая новые пути исследования. Об этом свидетельствует отец армянской историографии *Movсес Хоренаци* (см.), автор «Истории Армении»—работы мирового значения. К этому времени относятся переводы на армянский язык сочинений Аристотеля («Категории», «Об истолковании») и множество комментариев к античным произведениям. Из числа выдающихся представителей эллинистического направления следует особо выделить *Давида Анахта* (см.) Непобедимого (6 в.) и Анания Ширакаци.

Давид Анахт многие годы провёл в Александрии. Вернувшись на родину, он был враждебно встречен христианскими деятелями. Давид — один из популярных в А. мыслителей. Его сочинения, дошедшие до нас, на протяжении многих поколений широко распространялись и изучались. В целом Давид примыкает к идеализму неоплатоников. В духе этого идеализма он решает основной вопрос философии. В вопросах теории познания и логики у Давида имеются элементы материализма. Философию Давид разделяет на теоретическую и практическую. Практич. философия, согласно Давиду, является целью всякого философствования. Именно она, по его

мнению, приводит к добродетели. По Давиду, в условиях жизни людей следует искать генетич. корни логич. категории. Так, напр., необходимость точного размежевания границ земельных владений породила идею логического определения. Науку логики Давид рассматривает в четырёх её формах: всё существующее может быть разделено, определено, доказано и проанализировано. Этому соответствуют четыре метода: разделяющий, определяющий, доказывающий и анализирующий.

Крупная фигура этой эпохи, Анания Ширакаци (середина 7 в.) был не только философом, но и математиком, космографом, географом. Он говорил: «Не найдя в священном писании ничего обстоятельного о землеописании, кроме редких, разбросанных и в то же время трудно постигаемых и темных сведений, мы были вынуждены обратиться к языческим писателям, которые установили географическую науку, опираясь на путешествия и мореплавание, и подтвердили ее геометрией, которая обязана своим происхождением астрономии». Анания Ширакаци — стихийный диалектик. Он писал: «Возникновение есть начало уничтожения и уничтожение есть, в свою очередь, начало возникновения. Из этого неумирающего противоречия мир приобретает свое вечное существование». Согласно Анании Ширакаци, мир возник из взаимодействий четырёх основных элементов: огня, воздуха, воды и земли. Здесь нет места для вмешательства каких-либо сверхъестественных сил. Понятие бога сохраняется у Ширакаци только как теологич. привесок, не изменяющий общего материалистич. характера его естественнонаучных воззрений.

Начиная с 9 в. в А. складываются новые социально-экономич. условия: транзитная торговля достигает небывалых до того времени размеров, растут города (Ани, Арцы, Карс, Ван, Багеш и др.), промышленное производство, зарождается денежно-товарное хозяйство. В связи с этим всё больше обостряются социальные противоречия, новые, более острые формы принимает классовая борьба.

В этот период борьба порабощённых классов в области идеологии приобретает форму религиозной ереси. Ересь в А. — павликианство и тондракийство — являлась своеобразной оппозицией против феодального правопорядка. Самым важным в мировоззрении павликианцев был вывод о возможности утвердить счастье на земле, в этом мире, о возможности добиться блаженства не после смерти человека, в загробном мире, как учит церковь, а в земной жизни. Тондракийцы пошли ещё дальше. Они совершенно отрицали загробную жизнь и бессмертие души. Они высказывались за равенство людей и всеобщее право на земное блаженство. Еретическое движение, возникшее в А., распространилось далеко за её пределы.

Видным представителем армянского мистицизма был *Григор Нарекаци* (см.) (10 в.). В основе его мистицизма лежит желание сбросить с человека всякий гнёт и опеку земных властей. Это желание принимает у него мистическую форму стремления достичь прямого общения с богом через чувства и мысли, обращённые к самому богу, общения с ним без всякого посредничества. Это приводило к логическому выводу о ненужности церкви с её феодальной организацией.

Развитие городов приводило, вопреки усилиям церкви, к распространению светского мировоззрения, к-рое нашло своё выражение в науке, литературе и искусстве, особенно в богатом народном творчестве. Философия в А. достигает нового подъёма, начиная с середины 10 в., в школах Ахпата, Санаина, а позднее — в школах Гладзора и Татева. Возрастает интерес к вопросам философии, логики и грамматики.

Крупным светским учёным и политич. деятелем 11 в. был *Григор Магистр* (см.), создавший научные центры в различных частях А. Он и его ученики обучали молодых людей философии, логике и грамматике, естествознанию и математике. Это, однако, не помешало Григору Магистру стать жестоким душителем тондракийской ереси в угоду правоверной армянской церкви, за богословскими догмами к-рой скрывались весьма земные интересы господствующего класса феодалов, к к-рому принадлежал и сам Григор Магистр.

Наиболее крупным представителем социальной философии этой эпохи является Мхитар Гош, к-рому принадлежат самые широкие теоретич. обобщения армянской общественной мысли конца 12 и начала 13 вв. Исходное положение Мхитара Гоша: «Создатель сотворил человеческое существо свободным,— зависимость же от господ возникла из-за нужды в земле и воде». Гош указывает не только на зависимое от господ положение крестьян, но и на беспощадную их эксплуатацию. Тем не менее, Гош — не сторонник народа. Гош против демократии, но также против власти феодальной знати, за единую централизованную государственную власть царя. Он был провозвестником идей «просвещённого абсолютизма».

В период тюрко-монгольских завоеваний А. теряет свою политическую самостоятельность. В этих условиях армянская церковь не могла чувствовать себя в безопасности, отсюда её постоянная забота об укреплении устоев христианства в А. Возникает стремление использовать античную философию для обоснования христианских догматов. Однако интерес к античной философии не ограничивается теологич. рамками. Ваграм Рабун (13 в.) пишет пространные комментарии к «Органону» Аристотеля. Выдающимся последователем Ваграма Рабуна был Иоанн Воротнеци (1325—88). Сочинения Иоанна Воротнеци по философии сохранились только в неизданных рукописях. Они посвящены толкованию первых двух частей «Органона» Аристотеля, его «Категорий» и «Об истолковании». Сохранилась также небольшая работа его, посвящённая анализу «Введения» Порфирия. Иоанн Воротнеци разбирает гл. обр. вопросы логики и теории познания с позиций номинализма. Рассматривая проблему общего и единичного, он признаёт первичность единичного. «Прежде возникли все предметы ощущения, после чего только образовался человек». Вопрос о познании решается им, по сути дела, материалистически: «Знания всегда (по своему содержанию) одни и те же, если одним и тем же останется предмет, к которому они относятся. Мысль чиста, как чистое зеркало, и, как чистое зеркало, она запечатлевает в себе подобие предмета и этим заполняет чистоту свою». За Иоанном Воротнеци следует Григор Татеваци (1340—1411), человек энциклопедич. эрудиции, стоявший в центре идеологич. жизни страны. Развивая учение Воротнеци, он исследовал проблемы случайности и необходимости, причинности и целесообразности.

Упадок теоретич. мысли начинается с Аракела Сюнеци (1-я половина 15 в.). По сравнению со своими предшественниками из школы Татеваци, Сюнеци ознаменовал понятное движение в армянской философии и был реакционным деятелем. Вместе с общим упадком политической и культурной жизни в А. замирает и философия. Лишь в начале 17 в. снова

оживает теоретич. мысль как внутри страны, так и в многочисленных колониях армянской эмиграции. К этому времени относится деятельность Стефана Львовского, к-рый переводил и комментировал Аристотеля, в частности его «Метафизику», Симона Джульфийского, автора «Логики» и толкователя Прокла, и Симона Ерванци, основателя школы в Эчмиадзине. Философия этого периода ограничивается гл. обр. изучением и распространением культурного наследия, и лишь во 2-й половине 18 в. развивается идеология армянского просветительства, тесно переплетающаяся с освободительным движением армянского народа. Армянские просветители связывали освободительное движение А. с освободительным движением других народов Закавказья и России, с помощью к-рого они стремились освободиться от гнёта Персии и Турции.

В армянском освободительном движении образовались две партии: партия землевладельцев и духовенства во главе с Аргутяном и Лазаряном и партия буржуазно-демократич. слоёв общества во главе с *Баграмяном* и *Шаамиряном* (см.). Первая партия стремилась создать независимую монархич. А., вторая—буржуазную республику. В Мадрасе (Индия) были напечатаны для последующего распространения в А. «Новая книга называемая увещание» Баграмяна (изд. 1772) и «Западня честолюбия» Шаамиряна (изд. 1773). Баграмян призывал армянский народ выступить на борьбу за свободу родины. Дальнейшее развитие теоретич. мысли в Восточной А. шло в тесной связи с идейно-политич. борьбой в России. В области философии это наиболее ярко выражено у М. *Налбандяна* (см.) (1829—66) и у С. *Назаряна* (см.) (1812—79).

Микаэл Налбандян — вождь революционно-демократич. движения, публицист, критик, крупнейший представитель домарксистской философского материализма в А. Общественно-политические, философские, эстетические взгляды Налбандяна формировались под непосредственным влиянием русских материалистов — революционных демократов (Герцен, Огарёв, Белинский, Чернышевский). Из философских сочинений Налбандяна замечательны: «Гегель и его время», где он с материалистич. позиций подвергает критике реакционную сущность немецкого идеализма, «Земледелие как верный путь», «Две строчки» и др. В борьбе против идеализма, схоластики и мистики Налбандян отстаивал материалистическое понимание природы и подчёркивал практич. значение философии. Под влиянием Чернышевского Налбандян усвоил революционное значение диалектич. метода. Он категорически выступал против преклонения перед буржуазной философией Запада. Налбандян — утопический социалист, но стремление к революционному свержению старых порядков отличает его от западных социалистов-утопистов. Глубоко и всесторонне революционный демократизм Налбандяна выступает в национальном вопросе. Он беспощадно разоблачал грабительскую колонизаторскую политику буржуазных государств Англии, Франции, Австрии и др. Налбандян и его сторонники стояли за сотрудничество национально-освободительного движения угнетённых народов, в том числе армянского народа, с революционно-демократическим движением России, под руководством великого русского народа.

Назарян не пошёл по линии Налбандяна. В философии он остался приверженцем идеалистич. мировоззрения и сторонником теории эволюции. Он боролся против революционно-демократич. направления Налбандяна и остался буржуазным просветителем и либералом.

Либерально-буржуазную линию Назаряна продолжает Григор *Арцруни* (см.) (1845—92), влиятельный публицист, основатель «Мшака» (армянской либеральной газеты). Арцруни придерживался буржуазной философии позитивизма. Выражая интересы армянской буржуазии, Арцруни был поклонником буржуазного прогресса, т. е. сторонником развития в А. капиталистич. отношений.

Иначе сложилась жизнь в Западной А. В мрачных условиях феодальной Турции о развитии теоретической, философской мысли не могло быть и речи. Западные армянские деятели были вынуждены действовать только за пределами Турции. Значительно позднее, во 2-й половине 19 в., появляется ряд философских трудов западноармянских мыслителей (Русиняна, Паласаняна, Костандяна), проповедовавших идею буржуазного прогресса.

Распространение марксизма в А. получило широкий размах с появлением в Закавказье, под непосредственным руководством И. В. Сталина, первых социал-демократических организаций ленинского направления и проходило в острой борьбе с буржуазным национализмом, меньшевизмом, с контрреволюционной идеологией партии дашнакцутюн.

Огромное значение имело распространение в А. работ В. И. Ленина и И. В. Сталина. Первым выдающимся представителем марксизма в А. был ученик и соратник Ленина и Сталина — Степан *Шаумян* (см.) (1878—1918). Он перевёл на армянский язык и издал «Манифест Коммунистической партии», «Наемный труд и капитал» и ряд других работ Маркса и Энгельса. В своих трудах «Классы в современном европейском обществе», «Эволюционизм и революционизм в общественной науке» и др. Шаумян защищал теоретич. основы марксизма, диалектический и исторический материализм. В труде «Национальный вопрос и социал-демократия» он в ленинском духе боролся против эмпириокритицизма. «Кто знаком с господствующим в настоящее время в буржуазной философии и общественных науках „новым" направлением — „эмпириокритицизмом", — писал Шаумян, — для того должно быть понятным, что это не есть исключительное и случайное явление. Отождествлять действительность с „разумом", с „идеей", а затем в мистической и фантастической форме представить живые общественные проблемы и затуманивать разум наивных читателей, вызвать недоумение в мозгах несознательных масс, — вот что дает общественным наукам критицизм — это последнее слово буржуазной философии». В годы реакции С. Шаумян последовательно боролся за чистоту марксистской теории и за укрепление большевистской партии. В 1914 он выступил с работой «О национально-культурной автономии», где, исходя из ленинско-сталинского учения о национальном вопросе, критиковал меньшевистскую теорию национально-культурной автономии как «вредную и регрессивную». Шаумян защищал ленинскую установку о наличии двух культур в каждой национальной культуре — культуры угнетателей и культуры угнетённых.

Другим крупнейшим представителем марксизма-ленинизма в А. был Сурен *Спандарян* (см.) (1882—1916). Его теоретич. взгляды отражены в многочисленных публицистич. статьях 1906—12. Спандарян беспощадно критикует буржуазный объективизм, болтовню о беспартийности науки, искусства и литературы. «И напрасно бахвалятся своей „свободой" наши ученые, писатели и художники, — пишет он, — напрасно они ставят себя выше „рынка". Они являются слугами буржуазии и согласовывают свою деятельность с требованиями и вкусами буржуазии». «Настоящий социализм основывается и зиждется на законах развития капитализма, опираясь на научные законы развития человеческого общества, и в этом залог его безусловной победы». Для победы над буржуазией, для низвержения царизма необходимо иметь пролетарскую партию, вооружённую передовой революционной теорией.

С защитой и пропагандой теоретич. основ марксизма в 1913 на страницах большевистского журнала «Просвещение» и газеты «Правда» выступает Сурен Овсепян (Ю. Н. Сурин, 1890—1918). На основе ленинско-сталинской критики махизма он показывает, что борьба между материализмом и идеализмом продолжается с ещё большей силой и что современные махисты идут по пути Беркли. «Если епископ Беркли, — пишет Овсепян, — отрицал объективное существование вещей... то же самое делают и современные махисты...» («Просвещение», 1914, № 2). Овсепян пишет о необходимости пропаганды материализма, особенно «в наше время шатаний мысли и полной расплывчатости философских воззрений, когда смешивают Маха с Марксом, Авенариуса с Энгельсом, „научный" позитивизм с диалектическим материализмом...» (там же, 1913, № 11). Критикуя кантовскую теорию непознаваемости вещей, Овсепян пишет: «Мы категорически утверждаем, что... в работах Маркса и Энгельса... вопрос о вещи в себе... выяснен и ни один отрывок из них не может быть комментирован в смысле признания принципиальной непознаваемости вещей в себе» (там же, 1913, № 10).

В 1915 на арену политич. борьбы выступает А. И. *Микоян* (см.). Огромную роль в деле пропаганды революционного марксизма сыграли его статьи, напечатанные в армянских большевистских газетах. Исходя из ленинско-сталинской критики субъективной социологии народников, А. И. Микоян критикует дашнакскую субъективно-идеалистич. концепцию прогресса. Он показывает, что понятия прогресса, справедливости, морали и т. д. меняются и приобретают новый смысл на различных этапах истории. Юридические, нравственные и другие понятия имеют классовый характер, они отражают интересы господствующих классов. И поскольку все нации разделены на противоположные классы угнетателей и угнетённых, было бы ложью говорить о справедливости, воле и т. д. нации, взятой в целом. «Даже тот, кто хотя бы поверхностно знаком с обществоведением, знает, что какой-либо народ, как и армянский народ, не является таким единым, естественным организмом, лишенным внутренней борьбы и обладающим единой волей». А. И. Микоян ведёт непримиримую борьбу против расистской теории, широко пропагандируемой дашнаками. Огромна роль А. И. Микояна в борьбе против буржуазно-националистич. теории армянского «спецификизма» (армянская разновидность бундизма). Он призывает трудящихся всех национальностей Кавказа—армян, азербайджанцев, грузин — соединиться и «... вести беспощадную классовую борьбу против контрреволюционных господствующих классов и во имя лучшего будущего, о котором мечтали мы все, выковать международную солидарность трудящихся всех народностей и стран».

С установлением Советской власти в А. философия марксизма-ленинизма заняла ведущее положение на идеологич. фронте республики. Началась упорная и решительная борьба за преодоление и искоренение всевозможных реакционно-идеалистич. направлений в науке, литературе и искусстве. Вооружённая марксистско-ленинской философией, коммунистическая партия А. разгромила буржуазно-националистическую дашнакскую идеологию, антимарксистские концепции армянских «спецификов» и других буржуазных и мелкобуржуазных партий. Диалектический материализм явился сильнейшим идеологическим оружием в руках армянских большевиков в деле разоблачения и искоренения враждебных партии Ленина—Сталина и советскому народу теорий.

При Советской власти были переведены на армянский язык основные произведения марксизма-ленинизма, в том числе классические философские сочинения: «Анти-Дюринг», «Людвиг Фейербах», «Диалектика природы», «Происхождение семьи, частной собственности и государства» Ф. Энгельса, «Капитал» К. Маркса, «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленина, «Анархизм или социализм?», «Вопросы ленинизма», «История ВКП(б). Краткий курс», включающий в себя раздел «О диалектическом и историческом материализме» И. В. Сталина. Опубликован на армянском языке ряд философских произведений классиков русского материализма — В. Г. Белинского, А. И. Герцена, Н. Г. Чернышевского, Н. А. Добролюбова.

В республике создан армянский филиал Института Маркса — Энгельса — Ленина, который выпускает на армянском языке новые издания сочинений В. И. Ленина и И. В. Сталина. В системе организованной в 1944 Академии наук Армянской ССР имеется Сектор философии, который, наряду с разработкой проблем современности, работает над изучением философского наследства армянского народа и занимается научной публикацией хранящихся в ереванском Матенадаране философских сочинений армянских мыслителей.

Лит.: Эзов Г., Об учении персидских магов, Соч. Езника, армянского писателя V в., СПБ, 1858; Соч. Ваграма Рабуна и Иоанна Воротнеци, см. Государственное хранилище древних рукописей — Матенадаран, при Совете Министров Арм. ССР, Ереван; Краткое историческое и географическое описание царства Арменского из древних писателей сего народа, яко верных источников, собранное на Арменском языке в Индии, изданное Яковом Шамировым, а ныне с Арменского на Российский язык переведенное подпоручиком Варлаамом Вагановым, в Санктпетербурге печатано у Шнора, 1786; Иоаннисян А. Г., Россия и армянское освободительное движение в 80-х годах XVIII столетия. Ереван, 1947; Шаумян С., Статьи и речи (1917—1918 гг.) Баку, 1929; Спандарян С., (Тимофей), Статьи, письма, документы, Ереван, 1940; Абегян М., История древне-армянской литературы, т. 1, Ереван, 1948; Орбели И. А., Вопросы и решения Вардапета Анания Ширакаци, армянского математика VII века, П., 1918; Адонц Н., Дионисий Фракийский и армянские толкователи, П., 1915; Чалоян В. К., К вопросу об учении Езника Кохпеци, армянского философа пятого века, Ереван, 1940; его же, Философия Давида Непобедимого. Ереван, 1946; *Մանանդյան Հակոբ, Հունարեն դպրոցը և նրա գործչները, Կիևիևը, 1923;* Mariès D., Le De Deo d'Eznik de Kolb connu sous le nom de «Contre les sectes», P., 1924; Gelzer H., Eznik und die Entwicklung des persischen Religionssystems, «Zeitschrift für armenische Philologie», Marburg, 1902, Bd 1 (S. 149—63); Conybeare F. C., A Collation the ancient Armenian versions of the greek text of Aristotle's categories etc., Oxford, 1892 (Anecdota oxoniensia).

XIV. Литература.

Армянский фольклор — один из древнейших и богатейших фольклоров народов Советского Союза. Из глубины веков до нас дошли памятники народного творчества, хранящие сведения из жизни и борьбы древних племён А. — урартов и хайасов. В древних сказаниях о «Гайке и Бэле», об «Ара Прекрасном

и Шамирам» рассказывается об освободительной борьбе этих племён против ассирийского нашествия (9—8 вв. до н. э.). В замечательном сказании-песне о рождении Ваагна, дословно приведённой историком 5 в. Мовсесом Хоренаци в его знаменитой книге «История Армении», поётся о героических подвигах мифического героя Ваагна — олицетворения молнии и солнца — против гигантских драконов-вишапов, преграждающих небесным водам доступ к земле. Армянский фольклор богат разнообразными жанрами — сказками и притчами, песнями и частушками, эпическими сказаниями и мифами, пословицами и поговорками.

Армянским народом созданы многочисленные чудесные сказки о светлом и тёмном царствах, о яблоках бессмертия, огненных конях, о великодушных и бесстрашных юношах-богатырях, самоотверженных и трудолюбивых девушках-красавицах. Достойна особого внимания сказка об «Азаран-бюльбюль» — огненной птице, олицетворении пробуждающейся природы-весны, с песней к-рой вновь начинает веленеть и цвести высохший и разорённый злыми силами некогда цветущий и плодородный сад. Большую историко-познавательную и художественную ценность представляют созданные в разные времена историч. сказания-эпосы и песни об Арташесе и Сатеник, Тигране и Аждаак, Аршаке и Шапух, Тарун и Муш, Моказ Мирза, Харос-Хач и др.

Вершиной армянского народного творчества является великий эпос *«Сасунци Давид»* (см.), в к-ром дано величественное художественное обобщение героической борьбы народа против арабского ига в 8—10 вв. В нём ярко отразились высокие идеалы и свободолюбивый дух армянского народа на протяжении его многовекового существования, стремление к правде и справедливой жизни. Художественная простота и строгость изложения, величавость образов, краткость и глубина характеристик отличают этот чудесный памятник народного поэтического творчества.

Армянским народом созданы тысячи обрядовых и лирич. песен (трудовых, любовных, свадебных, военных, плясовых, колыбельных, сатирических и др.), среди которых по своей социальной значимости особо выделяются трудовые песни и песни харпба — скитающегося по миру, бездомного и тоскующего по родной земле странника. Песни военные и песни любовные проникнуты высоким патриотизмом и жизнеутверждающей силой. Подлинными художественными жемчужинами являются разнообразные по темам т. н. айрены — армянские народные песни. Бесконечное богатство пословиц и поговорок сотера отражает социальные условия жизни народа и глубокую народную мудрость: «Заработал Хачик, а съел Тачик» (турок), «Бабке прясти, турку унести», «Дорога ласка отца и матери, сладка земля и вода родины» и т. п. Лучшие образцы армянского фольклора отличаются глубиной и правдивостью жизненных и философских обобщений, высоким художественным мастерством. В них ярко отражены надежды народа на лучшее будущее, его оптимизм, любовь к жизни. Выдающиеся произведения народного творчества на протяжении веков служили источником вдохновения и подражания для многих армянских писателей, в особенности для демократов 19 и 20 вв. (Абовян, Прошян, Агаян, Иоаннисян, Исаакян и др.). Лучшие поэтические произведения великого национального поэта армянского народа Ованеса *Туманяна* (см.) написаны на основе материалов народного творчества.

После победы Советской власти в А., когда широкие массы трудящихся получили все возможности к выявлению своих талантов, армянское народное творчество приобрело особый размах. Созданы ярчайшие произведения фольклора, многие из к-рых уже признаны достойными включения в сокровищницу народного творчества многонациональной семьи народов Союза ССР. Свидетельством этого признания являются изданные в 1937—38 в Москве сборники «Творчество народов СССР (XX лет Великой Октябрьской социалистической революции в СССР, 1917—37)» и «Ленин и Сталин в поэзии народов СССР», в к-рых армянский советский фольклор и лучшие его произведения, посвящённые Ленину и Сталину, в частности знаменитый сказ «Ленин вождь» и «Ашугская песня о товарище Сталине» («Журавли, летящие в сторону Москвы»), занимают большое место.

Древняя армянская литература. Армянская литература является одной из самых древних и богатых литератур как народов Советского Союза, так и всего мира. От урартийцев — древней народности Армянского нагорья — до нас дошло большое количество клинописей, высеченных в скалах или на каменных плитах. Начало литературной культуры А. восходит к этим клинообразным надписям.

История армянской литературы начинается с 5 в. Литература на армянском языке существовала и раньше, но с принятием христианства в начале 4 в. она была уничтожена как языческая и до нас не дошла. Задача создания армянских письмен была разрешена одним из крупнейших учёных и культурных деятелей того времени *Месропом Маштоцом* (см.). Окончательная выработка армянских письмен способствовала быстрому развитию оригинальной и переводной литературы. В 5 в. в А. господствовали феодальные общественные отношения. Развитие в этот период получили философская и богословская литература (Езник Кохбеци, Давид Непобедимый, Иоанн Мандакуни и др.) и церковная поэзия.

Для истории армянской литературы до периода раннего армянского возрождения (10 в.) представляют особую ценность труды армянских историков, к-рые являются важнейшим источником истории не только армянского народа, но и других закавказских и ближневосточных народов. Армянские историки обычно писали историю не церковной, а светско-политич. жизни, часто называя свои труды «Историей армян» и пользуясь народными сказаниями как источниками познания жизни народа А. К первым армянским историкам (5 в.) относятся: Агафангел, Корюн, Павстос Бюзанд, Мовсес Хоренаци, Егише и Лазар Парбеци. Более передовые из них, Хоренаци и Парбеци, подверглись гонениям со стороны духовных мракобесов. Из историков дальнейшего периода до 10 в. особенно замечательны Себеос (7 в.), Иоанн Мамиконян (7 в.) и Гевонд (8 в.).

В тяжёлые для А. времена арабского вторжения (7—9 вв.) светская историография почти перестала существовать; господствующее место занимала схоластическая богословская литература (Теодорос Кртенавор, Иоанн Майравенци и др.) и церковная поэзия (Комитас, Саак Двораповеци и др.).

С восстановлением независимости А. (886) страна пережила довольно длительный мирный период. Оживление экономич. жизни, быстрое развитие городов сопровождались обострением внутренних социальных противоречий. Часто вспыхивали восстания крестьян против феодалов, развивалось еретическое движение (тондракийцы), начиналось разложение феодализма. В литературе стали появляться гуманистич. идеи и мотивы.

Одним из первых представителей раннеармянского возрождения был *Григор Нарекаци* (см.). В творчестве Нарекаци имеются серьёзные попытки отделения поэзии от церковных обрядов и догматов, обусловливавших окаменевшие и однообразные поэтические формы. Нарекаци первый широко использовал культуру народного творчества, его «Песни» проникнуты новыми идеями гуманизма. Выразителями политич. взглядов армянского раннего возрождения явились историки 10 в. Иоанн Драсханакертци и Фома Арцруни, в то время как Степанос Асогик и Аристакес Ластивертци (10—11 вв.) оказались на стороне феодально-церковной реакции.

В середине 11 в. А. снова потеряла самостоятельность и подпала под иго Византии. Через нек-рое время в страну вторглись сельджуки, к-рые разрушали города и уничтожали население. Экономич. связи страны распались, культуре был нанесён сильный удар. В 12 в. с.-в. Армения с помощью усилившейся Грузии освободилась от сельджуков. В это же время на юге, в Киликии, армяне, восстав против Византии и сельджуков, создали своё независимое государство (см. *Киликия*). В это время стали развиваться светская культура и литература. Из многочисленных армянских писателей 12 в. выделяются Иоанн Философ, *Мхитар Гош* (см.), *Нерсес Шнорали* (см.), Григор Тга и др.

Гош был одним из первых армянских баснописцев и светских писателей. Он был защитником идеи государственной централизации против феодального раздробления. Басни Гоша, написанные прозой, отражали обострённую борьбу между феодалами и трудовым населением. Шнорали написал множество стихов и лирико-эпических поэм. В истории армянской литературы видное место занимают его поэмы и особенно патриотическая «Элегия на взятие Эдессы». Церковная поэзия шла к упадку. С 12 в. начинает терять своё значение древний литературный язык — грабар. В литературу проникает живой народный язык. Постепенно складывается т. н. среднеармянский язык, на к-ром с 13 в. пишут передовые армянские поэты.

Начиная с 13 в. в литературе особенно ярко проявляется борьба двух направлений: реакционно-феодального и передового, отражающего настроения угнетённых масс, усиливших борьбу против феодалов и духовенства. Поэты *Фрик* (см.) и Константин Ерзнкаци были крупными представителями светской антицерковной лирики. Выразитель народных чаяний Фрик создал ряд политически и социально насыщенных стихотворений, протестуя против монгольского гнёта, социального неравенства и классовых различий. Ерзнкаци — пантеист и певец любви. К этому времени относится и творчество баснописца Вардана Айгекци, в сборнике басен которого, в отличие от книжной традиции церковной литературы, имелись народные басни, анекдоты, новеллы, содержавшие реалистические тенденции. Притчи Айгекци — яркие образцы народной сатиры, направленной против феодалов и духовенства.

В 14 в. перестало существовать и армянское Киликийское царство. В течение долгих веков, вплоть до присоединения к России, А., поделённая между Персией и Турцией, подвергалась жестоким притеснениям, а её население — систематич. истреблению. Но всё это не сломило духа народа. В противовес реакционно-аскетической церковной поэзии, проповедовавшей смирение и примирение со злом (Хачатур Кечареци, Аракел Сюнеци), свободолюбивую традицию антифеодальной светской поэзии продолжали выдающиеся лирики Ованнес Тулкуранци (14 в.), Мкртич Нагаш (14 в.), *Григор Ахтамарци* (см.) (16 в.), *Наапет Кучак* (см.) (16 в.), Нагаш Онатан (18 в.), Багдасар Дпир (18 в.), *Саят-Нова* (см.) (1712—95). Их творчество проникнуто патриотич. мотивами (песни гарибов-изгнанников), они воспевают любовь и земные радости.

Крупнейшим поэтом этого времени был лирик Саят-Нова, написавший множество произведений на армянском, грузинском и азербайджанском языках. Великий гуманист Саят-Нова строго критически относился к феодальной действительности, отражая в своём творчестве гневную скорбь и печаль трудового народа.

В 17—18 вв. в А. вспыхивают мощные освободительные движения, направленные против персидской и турецкой тирании. Армянский народ уже с этого времени обращает свои взоры к России, ожидая от неё помощи. Присоединение Восточной А. к России в начале 19 в. явилось поворотным моментом в истории А. Армянский народ освободился от угрозы физического уничтожения и навсегда связал свою судьбу с великим русским народом.

Новая армянская литература. Основоположником новой армянской литературы явился великий демократ-просветитель Хачатур *Абовян* (см.) (1805—1848). Будучи студентом Дерптского ун-та, Абовян имел возможность близко познакомиться с русской общественной мыслью и литературной жизнью пушкинской эпохи, что имело огромное значение для формирования его мировоззрения и идейной направленности новой армянской литературы. Армянская литература всё еще находилась в руках церкви. Светские книги не печатались, произведения лучших армянских средневековых поэтов оставались в рукописях и до конца 19 в. не были известны широким массам. Церковники, в том числе члены братства *мхитаристов* (см.) (в Венеции), пытались воскресить давно вымерший древний литературный язык — грабар. Против этих реакционных тенденций восстал Абовян. Произведения его, обнимавшие все жанры литературы, написаны на новоармянском языке — ашхарабар. Он создал первый в истории армянской литературы крупный роман «Раны Армении» (1840). Абовян последовательно развивал идею тесной дружбы армянского и русского народов, имевшей жизненное значение для армянского народа. Эта идея стала основной в последующей армянской демократич. литературе и публицистике.

50—60-е гг. 19 века — период бурного развития новой армянской литературы. Одно за другим выходили периодич. издания, из к-рых особенно важное значение приобрёл журнал *«Юсисапайл»* (см.) («Северное сияние»), издававшийся в Москве под редакцией известного либерального публициста С. *Назаряна* (см.). «Юсисапайл» вёл решительную борьбу против клерикально-средневековой отсталости и консерватизма. Вокруг журнала сплотились лучшие писатели того времени, в числе к-рых был Микаэл *Налбандян* (см.) (1829—66).

М. Налбандян — вождь армянских революц. демократов — был великим поэтом-патриотом, романистом, критиком, экономистом и философом-материалистом. Царское правительство заточило Налбандяна в тюрьму. Он умер в ссылке. Налбандян был связан политич. узами и личной дружбой с А. Герценом, Н. Огарёвым и другими революционерами, активно боролся за осуществление их революционной программы. Он многому научился у великих революционеров-демократов — В. Белинского, Н. Чернышевского и Н. Добролюбова. Глубоко по-

няв классовую сущность реформы 1861, Налбандян в своём знаменитом труде «Земледелие как верный путь» (1862) защищал революционный путь разрешения экономических и социальных проблем, звал на этот путь и западных армян, страдающих под турецким игом. В своих критич. статьях Налбандян боролся с теорией «искусство для искусства», за реалистич. литературу, насыщенную политическим и социальным содержанием.

Наряду с революционно-демократич. линией армянской общественной мысли в 50—60-х гг., в результате быстрого развития буржуазии, появляется ряд либеральных писателей, выражавших буржуазно-националистич. идеи. К их числу относятся Г. *Алишан* (см.) (1820—1901), Р. *Патканян* (см.) (1830—92), отчасти С. *Шахазиз* (см.) (1841—1907) и др. Острая литературная борьба, к-рая развернулась в эти годы между Налбандяном и Патканяном, явилась отражением борьбы прогрессивно-демократических и консервативных сил.

В 60-е гг. развиваются армянский реалистич. театр и драматургия. Постепенно сходят со сцены историч. трагедии, написанные в духе классицизма и романтизма (Х. Галфаян, А. Каренян и др.). В 1863 появилось первое произведение великого армянского драматурга Г. *Сундукяна* (см.) (1825—1912) — крупнейшего представителя критич. реализма в армянской драматургии. Драматургия Сундукяна впитала славные традиции драматургии А. Грибоедова, Н. Гоголя и А. Островского. Пьесы Сундукяна «Пэпо», «Разрушенный очаг», «Еще одна жертва», «Хатабала» и в настоящее время занимают важное место в репертуаре армянского советского театра. Особенно ценно в творчестве Сундукяна драматич. изображение острых социальных конфликтов в буржуазном обществе, обличение растленного быта и хищнич. нравов армянской буржуазии.

Армянская литература периода 70—80-х гг. развивалась в условиях обострения классовых противоречий вследствие развития капитализма, в условиях возникновения «армянского вопроса» в связи с русско-турецкой войной 1877. Демократич. писатели Г. *Агаян* (см.) (1840—1911) и П. *Прошян* (см.) (1837—1907) изображали в своих романах разложение крестьянской общины и появление кулачества. Оба писателя, хотя и не дошли до идей крестьянской революции, но делали выводы о необходимости вооружённой борьбы с «цецами» — кулаками и помещиками. К выдающимся писателям этого времени принадлежат Церенц (1822—88), *Раффи* (см.) (1835—88), сатирик-реалист А. *Паронян* (см.) (1842—91).

Раффи — один из лучших мастеров армянской прозы. С позиций буржуазного просветительства он бичевал феодальных землевладельцев и феодальную отсталость, имея в виду главным образом тяжёлую жизнь персидских армян и царившие в Персии земельные отношения; одновременно он подвергал критике отсталые слои буржуазии. После войны 1877 Раффи опубликовал ряд политич. романов («Безумный», «Искры» и др.), в к-рых затрагивал вопрос об освобождении западных армян от варварского турецкого ига. В последний период своего творчества Раффи перешёл к историч. тематике и написал своё лучшее произведение «Самуэл».

Творчество Пароняна отличается многообразием жанров. Особенно популярны его произведения: «Высокочтимые попрошайки», «Братец Багдасар», «Столпы общества», «Смех». Главное в творчестве Пароняна — социально-политич. сатира. Будучи последовательным демократом, он безжалостно разоблачал эксплуататорскую сущность буржуазии и её праздный, растленный быт. Он боролся также против буржуазного национализма и романтизма в литературе. В период русско-турецкой войны Паронян правильно понял политическую ситуацию, строго критически отнёсся к политике западных империалистических государств и стремился убедить массы в лживости их обещаний. Страницы, посвящённые разоблачению лицемерной и коварной англ. дипломатии, звучат убедительно и в наши дни. Несмотря на жестокие преследования, Паронян смело осудил реакционный султанский режим, его варварскую политику истребления армян.

В 90-е гг. господствующим направлением в армянской литературе стал реализм, получивший различное выражение в творчестве демократических и либеральных писателей. К выдающимся писателям этого периода относятся: А. *Ширванзаде* (см.) (1858—1935), *Мурацан* (см.) (1854—1908), *Нар-Дос* (см.) (1867—1933), В. *Папазян* (см.) (1866—1920), А. *Арпиарян* (см.) (1850—1908), Г. *Зохраб* (см.) (1861—1915), поэты И. *Иоаннисян* (см.) (1864—1929), А. *Цатурян* (см.) (1865—1917) и др.

Ширванзаде в своих лучших рассказах, романах и драмах: «Артист», «Намус», «Хаос», «Разведённая», «Арсен Димаксян», «Из-за чести», «Имела ли право?» и др., выступил как яркий представитель критич. реализма. В главном его произведении — романе «Хаос» — с большим мастерством изображены жизнь большого капиталистич. города и разложение буржуазной семьи. По своим взглядам Ширванзаде был либералом, однако после Великой Октябрьской социалистич. революции в его мировоззрении произошёл перелом. Ширванзаде, Нар-Дос и поэт Иоаннисян закончили свой творческий путь в рядах советских писателей.

Начиная с конца 90-х гг. углублялась борьба между реакционным и передовым направлениями армянской литературы. Буржуазная литература, вырождаясь, перешла на открыто реакционные позиции. Возник символизм. Однако в своём основном течении армянская литература осталась высокоидейной и служила интересам армянского народа. Усилиями великого Сталина и его боевых соратников Спандаряна и Шаумяна в Закавказье была создана большевистская печать на языке народов Закавказья. В литературе появилось пролетарское направление. Крупнейший поэт-большевик Акоп *Акопян* (см.) (1866—1937) явился основателем армянской пролетарской литературы. В ряду передовых писателей того времени стоит великий поэт Ованес *Туманян* (см.) (1869—1923). Выдающимися армянскими поэтами являются также Аветик *Исаакян* (см.) (р. 1875), В. *Терян* (см.) (1885—1920), Д. *Варужан* (см.) (1884—1915), Ш. *Курегинян* (см.) (1875—1927) и др.

По широте творческого диапазона и глубине охвата явлений армянской действительности, по жанровому многообразию и художественной выразительности творчество О. Туманяна представляет вершину армянской досоветской поэзии. Туманян был создателем армянской лирико-эпической поэмы; он выступил также как лирик и новеллист, автор сказок и стихов для детей, как критик и публицист, энергичный литературно-общественный деятель. Подлинный патриот и гуманист, он ненавидел буржуазный строй и деспотизм и был выразителем скорби и гнева армянского трудового народа (поэма «Ануш», «Гикор» и другие произведения), пламенно желая освобождения своей родины от угнетения и эксплуатации. Туманян мечтал о будущем счастье человечества (незаконченная поэма «Азаран-бюльбюль», сказка «Золотой город» и др.). Туманян одним из первых армянских писателей приветствовал победу Великой Октябрьской социалистич. революции. По поводу установления Советской власти в А. он писал: «Знайте, что совершившиеся события не случайны, они результат прямого хода истории. Наше будущее, как я всегда говорил вам и как вы сами знаете, связано с Россией, а чем свободнее будет Россия, тем лучше как для нас, так и для всего мира». На протяжении всей своей литературной и общественной деятельности Туманян боролся за укрепление дружбы народов Закавказья.

Другим крупным поэтом являлся А. Исаакян, произведения к-рого пользуются огромной популярностью среди армянского народа. За годы Советской власти А. Исаакян создал ряд ценных произведений, удостоенных Сталинской премии. В настоящее время он является председателем Союза советских писателей А. Сложный творческий путь прошёл В. Терян. В годы реакции он увлёкся символизмом, но в дальнейшем отошёл от него. После Великой Октябрьской социалистической революции В. Терян вступил в ряды большевистской партии и стал видным политич. деятелем. В ряде произведений он воспел Великую Октябрьскую социалистич. революцию.

Советская литература. С установлением Советской власти в А. началось подлинное возрождение армянского народа и его литературы. Под руководством партии большевиков и с братской помощью великого русского народа армянский народ приступил к строительству новой жизни, к созданию социалистической по содержанию и национальной по форме литературы. Армянская советская литература впитала в себя лучшие традиции русской и армянской демократической и пролетарской литературы. Связь с русской литературой в советские годы ещё более усиливается и расширяется. Произведения М. Горького, В. Маяковского, А. Фадеева, М. Шолохова и др. сыграли огромную роль в углублении идейного содержания и партийности армянской советской литературы. Каждое подлинное достижение литературы было вдохновлено великими идеями партии Ленина—Сталина, стремлением служить советскому народу и Советскому государству. Одновременно с борьбой за внедрение в литературу метода социалистич. реализма шла борьба со всеми пережитками и проявлениями буржуазной реакционной идеологии. Предтеча советской армянской литературы поэт-большевик Акоп Акопян еще в 900-х гг. положил начало литературе, тесно связанной с пролетариатом. К этому же течению примкнули в дальнейшем М. Араги, М. Петросян, А. Вардания. Эти писатели в своих произведениях разоблачали затхлую действительность буржуазного общества, клеймили политику царизма и буржуазного национализма и прославляли близившуюся победу пролетарской революции.

В возникновении и развитии армянской пролетарской литературы огромную роль сыграли соратники великого Сталина — С. Шаумян и С. Спандарян. Исходя из ленинского принципа партийности литературы, Шаумян и Спандарян последовательно и настойчиво боролись за создание высокоидейной литературы, служащей интересам пролетарского революционного движения.

Поэт-большевик А. Акопян первый в советской поэзии Армении воссоздал образы Ленина и Сталина. В годы восстановления и реконструкции народного хозяйства Акопян с поэтич. пафосом воспел осуществление великого ленинского плана электрификации страны как начало строительства коммунизма («Ширканал-большевик», «Волховстрой»).

В первые годы своего развития советская армянская литература еще не была в силах с должной глубиной отразить совершившийся великий переворот. Однако она правдиво отобразила ряд существенных особенностей своего времени, показала человека, освобождённого от гнёта буржуазного общества, человека в процессе социалистич. труда, пробуждение его созидательных сил, его жажду знаний, кипучие строительные будни Советской страны, героические эпизоды гражданской войны в А. Эту тематику разработали в своих произведениях М. Араги, Д. Демирчян, Наири Зарян, А. Хикоян, С. Зорян, Гегам Сарян, Сирас, Аракс, М. Манвелян, П. Торгомян и др.

В произведениях *Араги* (см.) (р. 1878), написанных в советский период, изображается освобождение человека от сковывающих уз прошлого. В рассказе «Товарищ Мукуч», получившем положительную оценку М. Горького, Араги показал человека, осознавшего свои силы, в трудовом советском коллективе нашедшего потерянное было человеческое достоинство. В рассказах и повестях Араги последующих лет («Лучи», «В брызгах водопада», «При лунном сиянии») отразился трудный и героический путь строительства армянским народом социалистич. жизни, показано становление новых взаимоотношений между людьми.

Великая Октябрьская социалистическая революция вызвала глубокий сдвиг в творчестве Дереника *Демирчяна* (см.) (р. 1876). Изменились и содержание его произведений и изобразительные средства. Вместо надломленных, искалеченных жизнью героев, характерных для досоветских произведений Демирчяна, в его новых рассказах, повестях и пьесах выступают духовно здоровые и крепкие люди, охваченные трудовым пафосом, неутомимой жаждой знаний, глубокой заботой о социалистич. собственности. В ряде созданных за годы Великой Отечественной войны рассказов («Заповедь замученного», «Неизбежное», «Родители») Демирчян ярко показал глубокий патриотизм советского человека.

Советская действительность открыла новые перспективы для творчества Степана *Зоряна* (см.) (р. 1890). В повестях «Председатель ревкома», «Девушка из библиотеки» запечатлены характерные черты из истории борьбы за установление Советской власти в А.

Под влиянием условий советской действительности, развернувшегося социалистич. строительства, быстрого развития советской армянской литературы, особенно после решения Центрального Комитета ВКП(б) от 1932 о перестройке литературно-художественных организаций, сформировались новые писательские кадры А. В литературу вошли поэты—Сармен, Шираз, С. Вагуни, Т. Гурян, В. Григорян, С. Таронци, Г. Борян, А. Граши, Ахавни; прозаики — Р. Кочар, М. Давтян, Г. Бэс, С. Паязат, Х. Тапалцян и др.

В период Великой Отечественной войны армянская литература отражала ненависть армянского народа к фашизму, непобедимость социалистич. отечества, нерушимую дружбу советских народов, изображала беспримерную борьбу советских людей на фронте и в тылу, безграничную любовь советского народа к партии большевиков, к великому вождю И. В. Сталину. Свыше 40 армянских писателей сражались на фронтах Отечественной войны. Представитель гуманистич. традиций армянской ли-

тературы, лауреат Сталинской премии Аветик Исаакян поднял свой гневный голос против гитлеровских захватчиков. С особой силой проявилось дарование поэта Наири *Заряна* (см.) (р. 1900), произведения к-рого вдохновлены великими идеями большевистской партии. Годами творческого расцвета Заряна были 30-е и 40-е гг., когда он создал свои поэмы «Книга о богатырях» и «Рушанская скала», роман «Ацаван» и своё лучшее произведение «Сталин», отражающее безграничную признательность армянского народа великому вождю народов И. В. Сталину. В своих балладах и лирических произведениях Егам *Сарян* (см.) (р. 1902) отобразил возвышенную мораль советского человека, его героизм и самоотверженность, его глубокую преданность родной стране и народу и решимость бороться за них.

В прозе периода Великой Отечественной войны видное место занимают произведения Р. *Кочара* (см.) (р. 1910). Его рассказы и очерки проникнуты идеями патриотизма и дружбы народов. Наряду с образами армян — героев Великой Отечественной войны, Кочар рисует образы бойцов великой Советской Армии — русских, украинцев, грузин и др. В этот период армянская литература обогатилась произведениями новых писателей — С. Капутикяна, А. Сагиняна, Гр. Ованнисяна, Г. Эмина, Г. Севунца, М. Мкртчана, А. Сагияна, М. Маргаряна, М. Кочаряна и др.

Постановление ЦК ВКП(б) и доклад А. А. Жданова о журналах «Звезда» и «Ленинград» и постановление ЦК КП(б) Армении, «О мерах по усилению идеологической работы в армянской партийной организации» (1947) оказали благотворное влияние на дальнейшее развитие армянской литературы. В армянской литературной критике появился ряд работ, направленных против безидейности и формализма, против идеализации историч. прошлого Армении, за большевистскую партийность и высокое художественное качество литературы (сб. статей «Проблемы советской литературы», 1947, и др.).

Лит.: Спандарян С. (Тимофей), Статьи, письма, документы, Ереван, 1940; Назаринц С., Беглый взгляд на историю гайканской литературы до конца XIII ст., Казань, 1844; его же, Обозрение истории гайканской письменности в новейшие времена, Казань, 1846; Брюсов В., Летопись исторических судеб армянского народа, Ереван, 1940; Абегян М., История древне-армянской литературы, т. 1, Ереван, 1948; История Армении Моисея Хоренского, пер. с арм. Н. Эмина, 2 изд., М., 1893; История Егише Вардапета, пер. Н. Шанишева, Тифлис, 1853; Шаракан, пер. Н. Эмина, 2 изд., М., 1914; Давид Сасунский, под редакцией И. Орбели, Ереван, 1939; Армянские беллетристы. Сб., под редакцией Ю. Веселовского и М. Берберяна, т. 1 — 2, М., 1893 — 94; Сборник армянской литературы, под редакцией М. Горького, П., 1916; Поэзия Армении с древнейших времен до наших дней, под ред. и с предисл. В. Брюсова, М., 1916; Антология армянской поэзии с древнейших времен до наших дней, под ред. С. С. Арутюняна и В. И. Кирпотина, М., 1940; Сталин в поэзии армянского народа [сб. стихов], М.—Л., 1939; Сталин в песнях армянских ашугов [сб. ко дню 60-летия], Ереван, 1939; Армянские новеллы, кн. 1—2, сост. и пер. Я. С. Хачатрянц, [М.], 1945—48; Поэзия Советской Армении [сборник стихов], М., 1947; Кучак Наапет, Стихотворения, Ереван, 1941; Сайт-Нова, Сборник армянских, грузинских и азербайджанских песен, сост., ред., прим. и вступ. ст. Г. Абова, Ереван, 1945; Абовян Х., Раны Армении, Роман, Ереван, 1948; Нагобандян М., Избранные сочинения, Ереван, 1941; Агаян Г., Избранное, Ереван, 1941; Раффи, Самуэл. Историч. роман, М., 1946; Ширванзаде А. М., Избранные сочинения в 3 томах, Тифлис, 1936—38; его же, Хаос, М., 1935; его же, Избранное, М., 1949; Мурацан, Георг Марапетуни, Ереван, 1940; Иоаннисиан И., Избранное, М., 1949; Туманян Ов., Избранные произведения, М., 1946; Цатурян А., Избранное, Ереван, 1940; Мирзоян В., Охота на Лалваре, Ереван, 1942; Исаакян А., Избранные стихи, М., 1945; Акопян А., Избранное, Ереван, 1948; Терян В., Избранное, Ереван, 1941; Демирчян Д., Храбрый Назар, М.—Л., 1940; Зорян Ст., Избранные новеллы, М., 1948; его же, История одной жизни, М.—Л., 1941; его же, Царь Пап. Историч. роман, [М.], 1946; Аравн, Избранные рассказы, [М.], 1934; Вштуни А., Стихи и поэмы, Тифлис, 1936; Зарян Н., Избранные произведения, М., 1947; его же, Рушанская скала, М., 1935; его же, Вечные вершины, М., 1940; его же, Ара Прекрасный, М., 1947; Сарян Г., Избранное, Ереван, 1941; его же, Баллады, [М.], 1945; Кочар Р., Фронтовые очерки, Ереван, 1944; Шираз Ов., Родник, М., 1945; Граши А., Горы поют, М., 1946; Бориян Г., Огненным языком, М., 1944; Капутикян С., Стихи, М., 1947; Эмин Г., Стихи, М., 1947;

Ստալինը հայ ժողովրդի ստեղծագործության մեջ, Երևան, 1939; Շահումյան Ստ., Ընտիր երկեր, Թիֆլիս, 1931; Նույնի, Ընտիր երկեր, 1902—1918, Երևան, 1948; Նույնի, Գրականության մասին, Երևան, 1948; Սպանդարյան Ս. (Տիմոֆեյ), Հոդվածներ գրականության, արվեստի, կուլտուրայի և կրթության մասին, Երևան, 1949; Մարտունի Ալ., Հովհաննես Թումանյանի ստեղծագործության սոցիալական արժեքը, Թիֆլիս, 1923; Նալբանդյան Մ., Երկերի լիակատար ժողովածու, Հատ. 3-րդ, Երևան, 1940; [Թումանյան Հովհ.], Թումանյանը քննադատ (Հոդվածների ժողովածու), Երևան, 1939; Տերտերյան Ա., Հայ կլասիկներ, Երևան, 1944; Նույնի, Արովյանի ստեղծագործությունը, Երևան, 1941; Սովետական գրականության պրոբլեմները. Գրական-բանասիրական հետազոտություններ, Երևան, 1947; Խաչատուր Աբովյան, Հոդվածների ժողովածու, Երևան, 1948; Մամիկոնյան Հ., Սովետական գրականության բոլշևիկյան պարտիականության համար, Երևան, 1949; Մկրյան Մ., XIII—XVIII դարերի հայ աշխարհիկ գրականություն, Երևան, 1938; Հովհաննիսյան Ռ., Ռուս գրականությունը հայ հասարակական մտքի գնահատությամբ, Երևան, 1949; Մելիքյան Հ., Լենինը և Ստալինը հայկական ֆոլկլորում, Երևան, 1941; Քոչար Հր., Գրականություն և կյանք, Երևան, 1949; Ասատրյան Ա., Ղազարոս Աղայան, Երևան, 1940; Նույնի, Ավետիք Իսահակյանի կյանքը և ստեղծագործությունը, Երևան, 1940; Նույնի, Հակոբ Հակոբյան, Երևան, 1947; Հովհան Դ., Մաքսիմ Գորկին և հայ կուլտուրան, Երևան, 1946.

XV. Изобразительные искусства и архитектура.

Древнейшие памятники искусства на Армянском нагорье относятся к 3-му тысячелетию до н. э. Уже во 2-м тысячелетии высокого уровня достигла художественная обработка металлов: литьё, гравировка, чеканка и др. (золотая чаша с изображением львов и серебряные кубки, найденные в окрестностях города Кировакана; браслеты, утварь, оружие и другие). Широко распространена расписная керамика: чёрная геометрич. роспись по красному фону (середина 2-го тысячелетия до н. э.), позже — многоцветная роспись с линейными орнаментами и геометризованными изображениями птиц и животных, а также керамика из тёмной глины с резной орнаментацией. В начале 1-го тысячелетия до н. э. были распространены сосуды, украшенные рельефными изображениями и небольшими фигурками людей и животных. Древнейшими каменными изваяниями являются так называемые *вишапы* (см.), в большинстве случаев имеющие форму рыб. Выдающимся художественным памятником начала 1-го тысячелетия до н. э. является найденная в



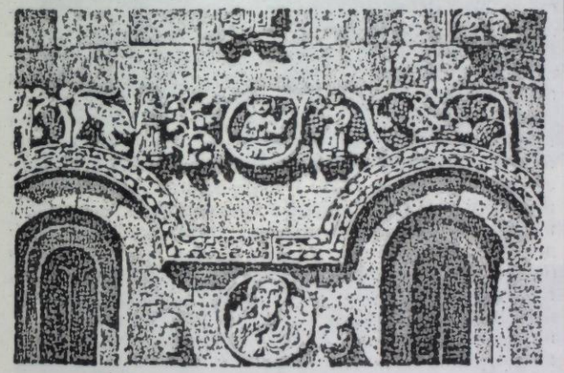
Золотая чаша из раскопок могильника в Кировакане. 2-е тысячелетие до н. э.

погребении пожди на берегу оз. Севан деревянная колесница, покрытая разнообразным резным орнаментом.

Искусство раннего периода рабовладельческого строя на территории Армянского нагорья получает развитие в период существования государства *Урарту* (см.) в 9—6 вв. до н. э.

В эллинистическую эпоху (3 в. до н. э.— 3 в. н. э.) А. имела развитую скульптуру. В храмах А. и на больших дорогах ставились статуи богов, отлитые из бронзы и золота (примером может служить сохранившаяся бронзовая голова богини Анаит). Было развито искусство торевтики — художественно обработанных изделий из металла (серебряная чаша с рельефными изображениями из станицы Даховской, 2 в. н. э., и др.).

С 4 в. н. э. в А. укрепляются феодальные отношения. Интенсивно развивается самобытное армянское искусство, обусловленное своеобразием общественно-экономического развития и связанное с местными художественными традициями. Установление христианства способствовало упрочению культурных связей с Сирией и другими вост. провинциями Римской империи (позднее Византией). Укреплялись и исконные культурные связи между народами Закавказья, в результате которых



Ахтамарский храм. Рельеф наружных стен.

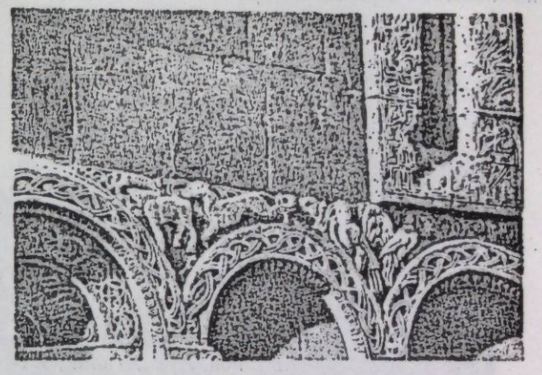
создаются и искусстве близкие, часто одинаковые художественные формы.

В лучших памятниках средневекового армянского искусства, носившего главным образом церковный характер, использовались фольклорные образы и, вопреки их церковной оболочке, находили выражение передовые идеи гуманизма и патриотизма.

Скульптура феодальной А. была связана исключительно с памятниками архитектуры и надгробиями. Фигурные барельефы светского и церковного содержания встречаются на пек-рых архитектурных памятниках А. уже с 4—7 вв. (Двин, Птгни, Мреи). Исключительный интерес представляют мощные орлы на капителях внутри храма Звартноц и орнамент чередующихся виноградных лоз.

Особенно ценными памятниками скульптуры периода развитого феодализма являются многочисленные барельефы храма на острове Ахтамар (фриз с виноградом и бытовые сцены: сбор урожая и др.).

Одним из значительных памятников армянской средневековой монументальной скульптуры является ктиторская круглая статуя царя Гагика I с моделью церкви в руках (нач. 11 в.; найдена при раскопках акад. Н. Я. Марром в Ани). С конца 10 в. развивается и другая композиция изображений ктиторов (жертвователей): две фигуры, стоящие друг против друга и держащие в своих руках модель



Церковь Тиграна Онепца в Ани. Резьба на наружной стене.

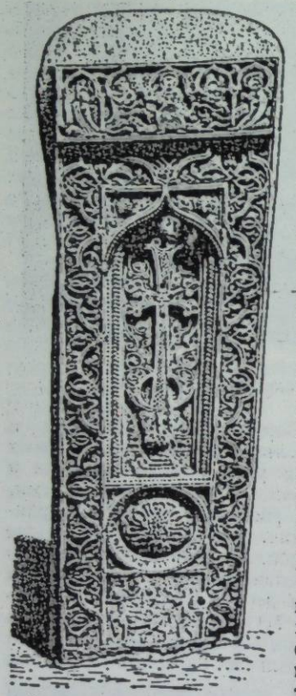
церкви (на фасадах соборов в Ахпате, Санаине и др.). Сравнительно большое развитие получают рельефные изображения религиозного, а иногда и светского характера (Эчмиадзинский собор, Птгни, Мреи, Текор, Ахтамар, ряд храмов в Ани). Характерным является органич. соединение скульптуры с архитектурой (Звартноц, Ахтамар и др.). Широко распространена орнаментация архитектуры резьбой по камню, резьбой по дереву (севанские капители, резные двери из Муша, Татева, Севана), а также литыми и лепными украшениями из гипса и поливными кирпичами и кафелями (царский дворец в Ани, 10 век). Широкая декоративная резьба по камню эпохи раннего феодализма (Звартноц, Аруч, Птгни, 7 в.) в 11—13 вв. уступает место пышной ажурной резьбе (церковь Тиграна Онепца, хачкар Мхитара Гоша, 13 век). — Традиция могильных и мемориальных стел с рельефами 4—7 вв. находит дальнейшее развитие в новом типе самобытно армянских памятников, так наз. хачкарах («крест-камень»), — вертикальных плитах, покрытых орнаментальной резьбой с крестом в центре. Помимо традиционной схемы креста и розетки, на хачкарах встречаются портреты захоронённых, часто включённые в бытовые сцены (кладбища в Старой Джульфе, 16 в., и в Норатусе).



Статуя царя Гагика из Ани. Начало 11 века (реконструкция).

Прикладное искусство. Большого развития достигают резьба по дереву, ювелирное дело и художественная отделка оружия, к-рым особенно славились города Карин (Эрзурум) и Ван. В А. широко культивировались также многие виды керамики, резьба по кости, художественные набойки. Ван-

ские кружева, карпинские вышивки и особенно всемирно известные армянские ковры экспортировались далеко за пределы Армении. В 18 веке и позже славились карабахские армянские изделия из синей и зелёной прозрачной выемчатой эмали.



Хачкар. Старая Джульфа. 16 век.

Работы советских исследователей последнего времени (Л. А. Дурново) и изучение материалов, добытых еще Н. Я. Марром, опровергли представление об отсутствии в средневековой Армении монументальной живописи. Фрески и мозаики обнаружены более чем в 30 храмах Армении (Звартноц, Аруч, Талин, Ахтамар, Ахтала, Ахпат, Кобаир и мн. др.); письменные источники и археологические данные говорят о ярких и пышных росписях на светские сюжеты во дворцах армянских царей (Двин, Ахтамар, Ани). Остатки храмовых росписей дают возможность судить об их художественно-стилистич. стороне: в больших композициях Ахтамарского храма выявляется монументальная величественность общего замысла, динамика и жизненность в передаче движения, свободное использование приёмов цветовых контрастов. Интересны красочные аннйские фрески церквей Бахтагеки и Тиграна Онецца (1215) на темы Ветхого и Нового завета и жития Григория Просветителя; встречаются и чисто декоративные мотивы цветочного и растительного орнамента, а также фресковая орнаментация в виде узорчатой ткани, украшенной мифологич. существами (сенмурвами). При наличии разных стилей, общее между этими фресками — их плоскостный декоративно-монументальный характер, линейная выразительность, насыщенность колорита.

Армянская миниатюра и книжная орнаментация по праву пользуются мировой славой. Древнейшие из сохранившихся до наших дней иллюстрированных рукописей относятся к 9—10 вв. Особенно известно Эчмиадзинское евангелие (989). Его начальные миниатюры характеризуются чертами монументализма, наблюдаемыми и в фресках А. той же эпохи. В Могинском евангелии (2-я пол. 11 в.) заметно усиление роли орнамента (растительные и звериные мотивы), исполненного красками и золотом. Наибольшего расцвета армянская миниатюра достигает в 13—14 вв. Широкой известностью пользуются рукописи «Ахпатская» (художник Маркарэ), «Таргманчац» (художник Григор) и особенно миниатюры киликийской школы, отличающиеся тонкостью рисунка, богатством красок и обилием золота. Самый значительный художник школы — Торос *Рослин* (см.; 13 в.). Мастером следующего поколения является Саргис *Пицак* (см.).

В 14—16 вв. на территории Вост. А. начинают определяться местные школы: Гладзорская (художники Торос Таронаци и Аваг), Татевская, Ванская (или Хизанская; художники Рыстакес, Церун). Поздняя армянская миниатюра развивалась часто за пределами А. (Крым, Италия, Индия, Персия, Константинополь).

В 15—17 вв. появляются художники, многие из которых были одновременно и поэтами (Мкртич Нагаш, Григор Ахтамарци, Захария Гнуни, Ованес Себастаци, Акоп Джугаеци и др.). В Новой Джульфе искусством росписи домов и церквей, а также как портретисты славились художники Минас Зохрабян и Ованес Мркуз (17 в.). Из этого же художественного круга вышел и живописец Богдан *Салтанов* (см.) (Аствацатур Салтанян), служивший в Оружейной палате в Москве.

Большое место в армянской художественной культуре 18—19 вв. занимает деятельность талантливой семьи художников *Овнатанянов* (см.), работавших как в А. (роспись Эчмиадзинского собора), так и в Грузии (Тбилиси). Уже в творчестве первых Овнатанянов (17—18 вв.) можно отметить черты нового светского искусства.

Поворотным пунктом в жизни армянского народа, определившим и дальнейшие пути развития армянского изобразительного искусства, явилось присоединение Закавказья и, в частности, северо-восточной А. к России. Начиная с этого времени, армянское изобразительное искусство развивается под благотворным влиянием передового русского искусства. В творчестве художников Акопа Овнатаняна и С. *Персесяна* (см.) начинается расцвет портретного жанра. Первые изображения армянского пейзажа мы находим у И. К. Айвазовского. В последней четверти 19 в. группа армянских художников, в большинстве окончивших Петербургскую Академию художеств и близких русским *передвижникам* (см.) 80-х гг. (Г. И. Габриэлян, А. И. Шамшинян, Е. М. Татевосян, А. С. Аконян), правдиво изображает жизнь родного народа — крестьянства и трудящихся города. Родоначальником армянского пейзажного жанра является Г. З. *Башинджагян* (см.), к-рый обогатил национальную живопись традициями русского реалистич. искусства. Исторический жанр в армянской живописи получает своё наибольшее развитие в произведениях В. Я. *Суренянца* (см.), работавшего также в области театрально-декорационного искусства и книжной иллюстрации.



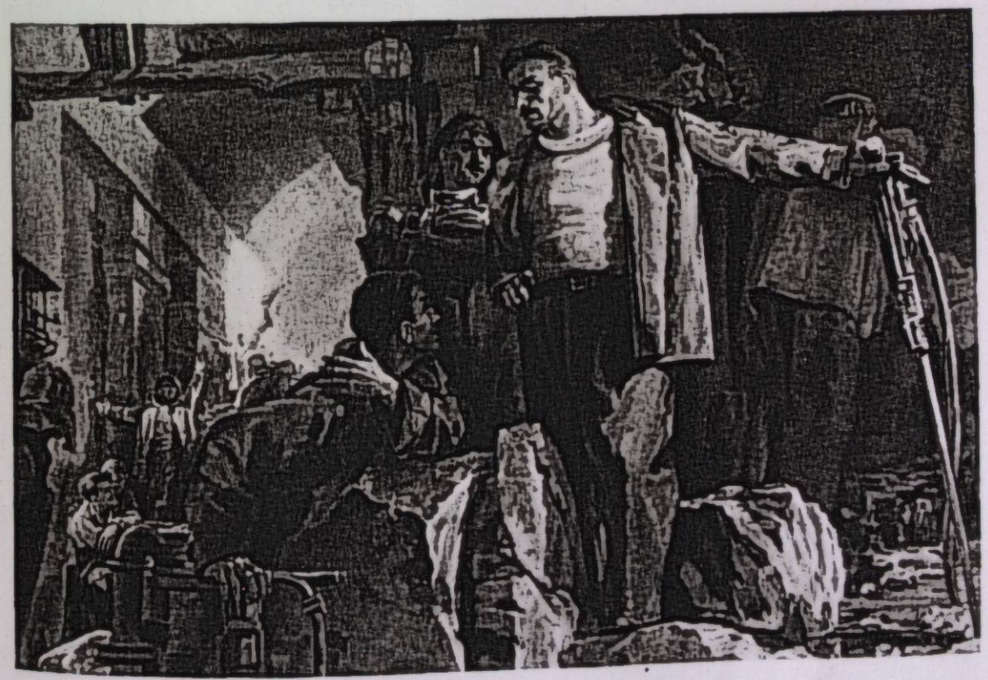
Миниатюра из Эчмиадзинского евангелия (989).

В начале 20 в. выступают С. М. *Агаджанян* (см.), создавший галлерею замечательных реалистич. портретных образов, П. П. *Терлемезян* (см.), давший интересные пейзажи и портреты, А. А. Арцатбанян, В. Г. Ахикян и др. Самобытна острая графика О. Ходжабекяна, отображающая быт и нравы старого Тбилиси.

Но, наряду со здоровым реалистическим искусством, базирующимся на демократич. принципах,



М. М. Абегян. Выступление И. В. Сталина на рабочем собрании в Тифлисе (18 октября 1905 года). 1949.

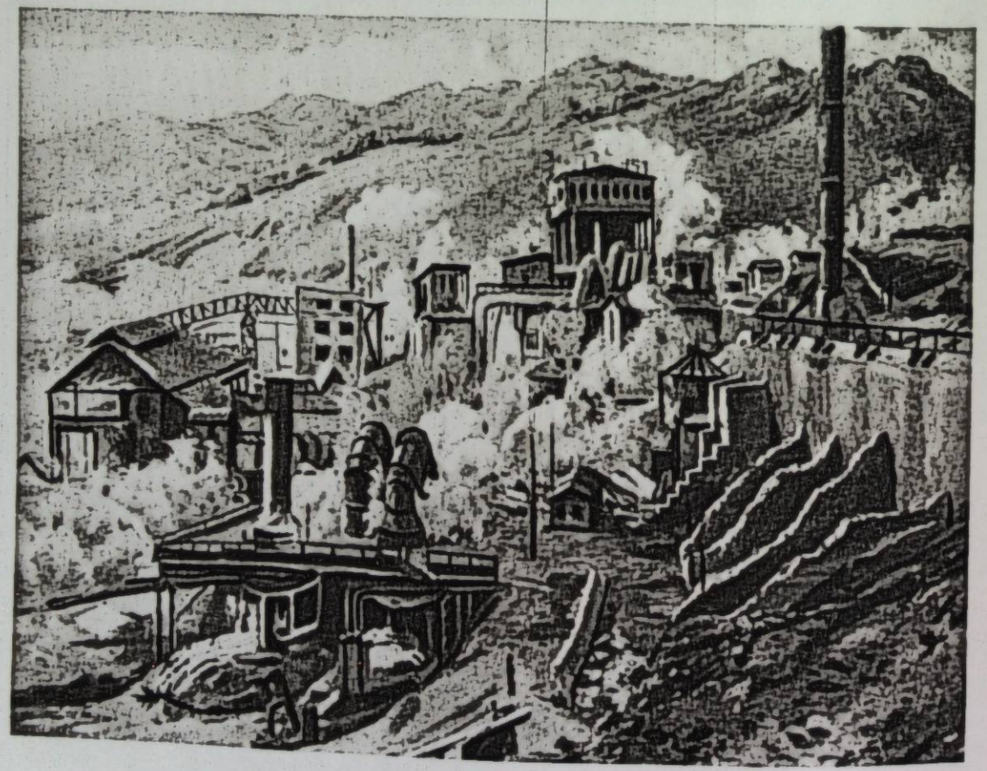


О. М. Зардарян. Победа строителей подземного Севангэса. 1947.

К ст. Армянская ССР.



А. Г. Коджоян. Праздник урожая. 1947.



Г. М. Гюрджян. Заводской пейзаж. 1949.

в арм. искусстве начала 20 в. налицо также заметное влияние западноевропейского упадочного искусства. Ряд художников отдаёт дань импрессионизму, декоративизму, стилизаторству и др. формалистическим направлениям.

Новая арм. скульптура появляется во второй половине 19 в. Её представителями были А. Тер-Маркян, позже — М. Микаелян и др.

Искусство Советской Армении. Установление Советской власти в А. положило начало подлинному расцвету армянского изобразительного искусства. В январе 1921 организуется бюро Армкавроста, к-рое своими плакатами проводило активную революционную агитацию в республике. Создаются: музей (1921, ныне Картинная галлерея А.), богатый ценными экспонатами русского, армянского и других искусств, Художественное училище (1922). В А. переезжают все армянские художники, готовые своим творчеством служить возрождающейся родине. Среди них активную роль в развитии художественной жизни республики сыграл М. С. *Сарьян* (см.). Регулярно организуются художественные выставки, воздвигаются памятники вождям и выдающимся деятелям революции. В 1926 организуется армянский филиал *АХРР* (см.; с 1928 — самостоятельная ассоциация). В творчестве художников А. появляются индустриальный пейзаж и темы, посвящённые соц. строительству в городе и деревне (работы С. А. Аракеляна, Г. М. Гюрджяна, П. П. Терлемезяна, М. С. Сарьяна, В. Г. Ахикяна, В. М. Гайфеджяна и др.). В скульптуре этого периода в основном развивается портретный жанр (напр. А. М. Саркисян — бюсты А. Ф. Мясникяна, С. С. Спандаряна; несколько позднее выступают скульпторы С. Л. Степанян, А. А. Урарту и др.). Монументальная скульптура представлена памятником Ст. Шаумяну (Ереван, 1930) работы С. Д. Меркурова. Как живопись, так и скульптура в конце 20-х гг. еще страдают нек-рым схематизмом, а у отдельных художников — формалистическим увлечением световыми и цветовыми задачами. В графике преобладают стилизованные иллюстрации; влияние формализма заметно и в станковой гравюре на дереве.

Громадное значение для искусства А. имело истор. постановление ЦК ВКП(б) от 23 апреля 1932 о перестройке литературно-художественных организаций. В результате этого постановления был создан Союз советских художников А., основной задачей которого явилась мобилизация художников на борьбу за овладение методом социалистического реализма.

Лучшие живописные работы этого времени — портреты С. М. Агаджаняна, картины П. П. Терлемезяна, Г. М. Гюрджяна, А. Г. Коджояна, В. Г. Ахикяна и др.— сыграли значительную роль в деле развития реалистической живописи Советской Армении. Большое место заняли идейно-тематические работы в творчестве молодёжи, воспитанной в советских учебных заведениях (М. М. Абегян, Э. Г. Саркисян, Б. А. Колозян, К. С. Симонян, В. К. Агабабян и др.).

Значительной работой явился памятник Гукасу Гукасяну (1934) скульптора С. Л. *Степаняна* (см.). Интересен ряд скульптурных произведений С. М. Тарьяна, А. А. Урарту, Т. С. Чорекчяна и др.

Ряд выставок 1935—40 продемонстрировал дальнейшие успехи художников Армении. В эти годы были исполнены картины на темы индустриального и колхозного труда, на исторические и историко-революционные темы. Однако многие из них страдали существенными недостатками, мешавшими созданию подлинно реалистических, содержательных художественных образов. Успешнее развивалась портретная живопись, обогатившаяся новыми произведениями С. М. Агаджаняна (портреты И. В. Сталина и С. С. Спандаряна). По пути социалистич. реализма развивалась и скульптура. Сооружались монументы, органически входящие в новый облик Еревана и других городов А.: памятник В. И. Ленину в Ереване, 1940 (скульптор С. Д. Меркуров, архитекторы Л. Вартанов и И. П. Паремузова), памятник Ленину в Горисе, 1940 (скульптор С. Л. Степанян, архитектор Г. Р. Мушегян), памятник С. М. Кирову в Кировакане, 1941 (скульптор А. М. Саркисян).



М. С. Сарьян. Сбор фруктов.

Больших успехов достигает театрально-декорационное искусство А., возникшее и расцветшее в советскую эпоху вместе с общим подъёмом театрального искусства. Художники А. оформляют ряд пьес классической русской, армянской, западноевропейской и советской драматургии. Все достижения армянских художников были подытожены на декадной выставке в Москве (декада арм. иск-ва, 1939) и отмечены общественностью столицы. Ряд художников был награждён орденами СССР, а М. С. Сарьян в 1941 удостоен Сталинской премии (за оформление оперы «Алмаст»).

В дни Великой Отечественной войны художники А. создали ряд острых, запоминающихся плакатов и панно (плакаты В. В. Сурьянинова, Л. Г. Генча, С. А. Арутчьяна, М. А. Асламазян, Ш. А. Ованесяна и др.). Высокое патриотич. воодушевление вызвало серьёзный поворот живописи А. в сторону идейно-тематических произведений. Ряд выставок военных и послевоенных лет продемонстрировал значительные успехи художников и скульпторов. В 1947 Сталинская премия 1-й степени была присуждена художнику Д. А. *Налбандяну* (см.) за портрет И. В. Сталина. Это выдающееся произведение занимает достойное место среди лучших работ художников СССР.

В 25-ю годовщину установления в Армении Советской власти в Ереване основан Художественный институт (1945).

Неоценимую помощь развитию искусства А. по пути социалистич. реализма оказали постановления ЦК ВКП(б) по идеологическим вопросам. Важнейшее значение имело постановление ЦК КП(б) Армении от 25 мая 1948, в котором на конкретных примерах вскрывались недостатки армянского искусства, осуждался формализм, декоративизм и стилизаторство, нашедшие заметное место в произведениях ряда художников. Мобилизовав все свои силы на устранение этих недостатков, на выпол-

нение задач, поставленных перед ними партией и советским народом, художники А. добились крупных успехов.

За последние годы создан ряд произведений на историко-революционные темы, темы нового социалистического труда и строительства коммунистич. общества, проникнутых глубокой идейностью и отмеченных высокими художественными достоинствами. Художники А. всё глубже овладевают методом социалистич. реализма. Заслуженным успехом пользуются картины О. М. Зардаряна «Победа строителей Севангэса» (1947) и «Хачатур Абовян» (1948—1949); М. М. Абегяна «Выступление И. В. Сталина на рабочем собрании в Тифлисе в 1905 г.» (1949); Э. А. Исабекяна «А. И. Микоян среди алавердских рабочих» (1949); А. В. Бекаряна «Строители» (1947), «Вступление XI армии в Ереван» (1949); А. А. Налбандян «Отдых» и др. В области реалистич. портрета успешно работают Е. М. Савоян «Знатная колхозница А. Казарян» (1949); А. А. Чилингарян «Портрет скрипача А. Габриэляна» (1949), и др. В пейзажах Г. М. Гюрджяна «На полях Айриванка» (1945), «Алаверди» (1949); Х. А. Есаяна «Ереван» (1949), и др. ярко отображается облик социалистич. А., её городов и колхозных сёл. Ряд выразительных портретов создаёт М. С. Сарьян. Успешно работают Л. Г. Генч в области политич. карикатуры, Р. С. Бедросян — книжного оформления, Г. Л. Рухкян — плаката и графического портрета, А. С. Гарибян — станковой графики. Театрально-декорационное искусство выдвинуло многочисленных представителей: С. М. Тарьяна, М. А. Арутчьяна, В. А. Вартаняна, К. А. Минасяна, А. О. Мирзояна и др. Не меньших успехов добилась скульптура. Рядом с именами признанных мастеров — А. М. Саркисяна, С. Л. Степаняна, А. А. Урарту, давших в этот период целый ряд высокохудожественных произведений (А. М. Саркисян «С. Спандарян», 1947, «Ст. Шаумян», 1949, С. Л. Степанян «Хачатур Абовян», 1950), всё чаще появляются имена представителей следующего поколения: Т. С. Чорекчяна, Н. Б. Никогосяна, Г. Г. Чубаряна и др.

Большого расцвета достигает народное творчество, экспонаты к-рого не раз появлялись на всесоюзных выставках. Особенно славятся ковры Д. Г. Каранфиляна.

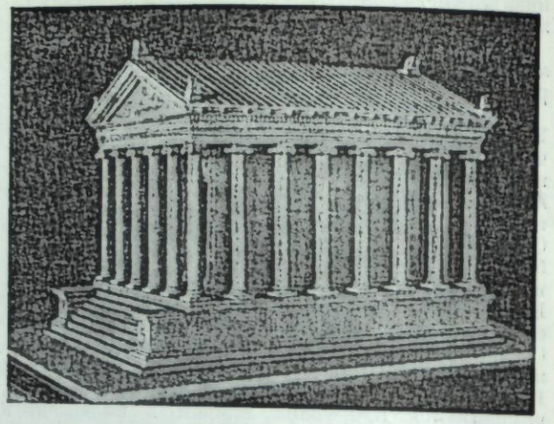
Достижения послевоенного искусства А. были подытожены на выставке, посвящённой 70-летию со дня рождения И. В. Сталина.

Изобразительное искусство Советской А. неуклонно развивается, стремясь к созданию национальных по форме, социалистических по содержанию произведений, достойных ленинско-сталинской эпохи.

Архитектура. А. богата памятниками архитектуры, представляющими ценный вклад в мировую сокровищницу зодчества.

Древнейшие памятники архитектуры относятся к племенам, обитавшим на Армянском нагорье, которые оставили монументальные сооружения (крепости — укреплённые поселения, называемые циклопическими) и жилища различных типов (Кошун-Даш, Шенгавит и т. д.). В период образования на Армянском нагорье военно-рабовладельческого государства урартов (9—6 вв. до н. э.; см. *Урарту*, Искусство) развиваются строительные навыки местных племён.

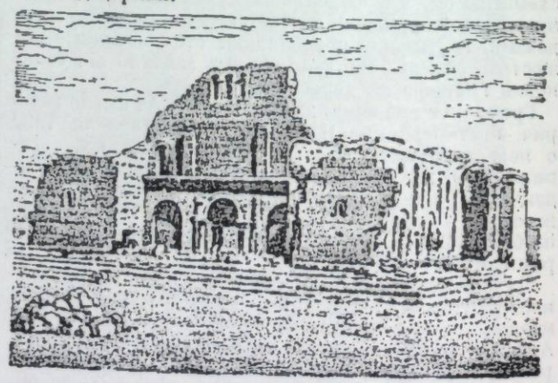
Памятники, относящиеся к эпохе образования армянского народа (6—3 вв. до н. э.), пока не исследованы. Интересные описания армянского народного жилища приводит Ксенофонт в «Анабазисе». Со времени создания Селевкидского государства, в состав к-рого вошла А., начинается этап эллинистич. культуры, развитие к-рой особенно усилилось при образовании армянского государства (189 до н. э.).



Храм в Гарни (реконструкция).

Столица Тигранакерт, основанная при армянском царе Тигране II, судя по описаниям историков, строилась по принципам эллинистических городов. Языческие храмы армян украшались статуями греческих богов. Традиции античной архитектуры обогатили творчество местных мастеров. Выдающимся памятником античной архитектуры на территории А. является греко-римский перистиль в Гарни (2 в. н. э.).

С принятием христианства в А. (301) серьёзно пострадала значительная часть культовых сооружений армян-язычников. Имеется предположение относительно приспособления нек-рых языческих храмов под церкви.



Ереруйская базилика.

Формирование армянской культовой архитектуры связано с развитием христианства в Армении. В период 4—6 вв. строили церковные здания преимущественно базиличного типа как однонефные (Дираклар и др.), так и трёхнефные (Ереруйк, Касах и др.). Текорская базилика позднее была увенчана куполом.

Во второй половине 5 века разрабатывается также тип центрально-купольного, крестообразного в плане храма (Эчмиадзинский собор). Усыпальница царей Аршакидов (4 в.) с крестообразным планом относится к раннефеодальным погребальным памят-



Портрет работы художника Д. А. Налбандяна. 1945.

нение задач, поставленных перед ними партией и советским народом, художники А. добились крупных успехов.

За последние годы создан ряд произведений на революционные темы, темы нового социалистического труда и строительства коммунистического общества, проникнутых глубокой идейностью и отмеченных высокими художественными достоинствами. Художники А. всё глубже овладевают методом социалистич. реализма. Заслуженным успехом пользуются картины О. М. Зардаряна «Победа строителей Севангэса» (1947) и «Хачатур Абовян» (1948—1949); М. М. Абегяна «Выступление И. В. Сталина на рабочем собрании в Тифлисе в 1905 г.» (1949); Э. А. Исабекяна «А. И. Микоян среди ереванских рабочих» (1949); А. В. Бекаряна «Строители» (1947), «Вступление XI армии в Ереван» (1949); А. А. Налбандян «Отдых» и др. В области реалистич. портрета успешно работают Е. М. Савоян «Знатная колхозница А. Казарян» (1949); А. А. Чилингарян «Портрет скрипача А. Габриэляна» (1949), и др. В произведениях Г. М. Гюрджяна «На полях Айриванка» (1947), «Алаверди» (1949); Х. А. Есаяна «Ереван» (1948) и др. ярко отображается облик социалистических городов и колхозных сел. Ряд выразительных портретов создает М. С. Сарьян. Успешно работают Л. Г. Генч в области политич. карикатуры, Г. С. Бедросян — книжной графики, Г. Л. Рухкян — плаката и графического портрета, А. С. Гарабедян — станковой графики. Театрально-декорационное искусство выдвинуло многочисленных представителей: С. М. Тарьяна, М. А. Арутюняна, В. А. Вартанова, К. А. Микаэляна, А. О. Мирзояна и др. Не меньших успехов добилась скульптура. Рядом с именами признанных мастеров — А. М. Саркисяна, С. Л. Степанина, А. А. Ураряу, давших в этот период целый ряд высокохудожественных произведений (А. М. Саркисян «С. Спандарян», 1947, «Ст. Шаумян», 1949, С. Л. Степанян «Хачатур Абовян», 1950), всё чаще появляются имена представителей следующего поколения: Г. С. Черемчана, И. Б. Иоаннисяна, Г. Г. Чубаряна и др.

Большого расцвета достигает народное творчество, экспонаты с-рого не раз появлялись на всесоюзных выставках. Особенно славятся ковры Д. Г. Карапетянах.

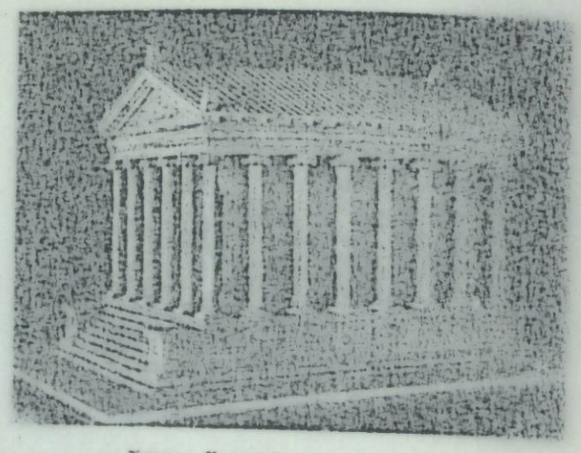
Достижения изобразительного искусства А. были подытожены на выставке, посвящённой 70-летию со дня рождения И. В. Сталина.

Изобразительное искусство Советской А. неуклонно развивается, стремясь к созданию национальных по форме, социалистических по содержанию произведений, достойных ленинско-сталинской эпохи.

Архитектура. А. богата памятниками архитектуры, представляющими ценный вклад в мировую сокровищницу зодчества.

Древнейшие памятники архитектуры относятся к племенам, обитавшим на Армянском нагорье, которые оставили монументальные сооружения (крепости — укреплённые поселения, называемые циклопическими) и жилища различных типов (Колюнбаба, Шенгавит и т. д.). В период образования на Армянском нагорье военно-рабовладельческого государства урартов (9—6 вв. до н. э.; см. *Урарту*, И с т о р и ч е с к и й о ч е р к) развиваются строительные навыки местных племён.

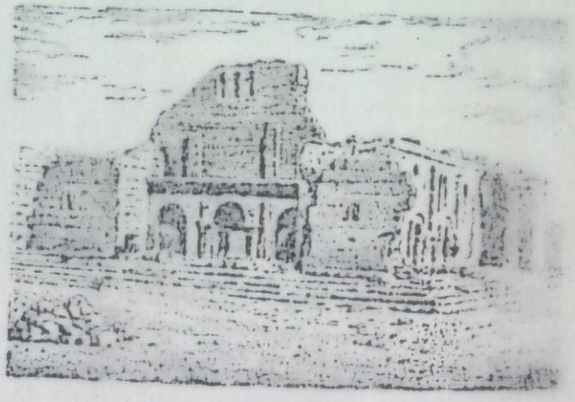
Древности, относящиеся к эпохе образования армянского народа (6—3 вв. до н. э.), пока не исследованы. Подробные описания армянского народного зодчества оставили Ксенофонт в «Анабазисе». Со времени Селевкидского государства, в состав



Храм в Гарни (реконструкция).

Тигранакерт, основанная при царе Тигране II, судя по описаниям, строилась по принципам эллинистических городов. Языческие храмы Армении украшались статуями греческих богов. Традиции античной архитектуры развивали творчество местных мастеров. Выдающимся памятником античной архитектуры на территории А. является греко-римский перистиль в Гарни (2 в. н. э.).

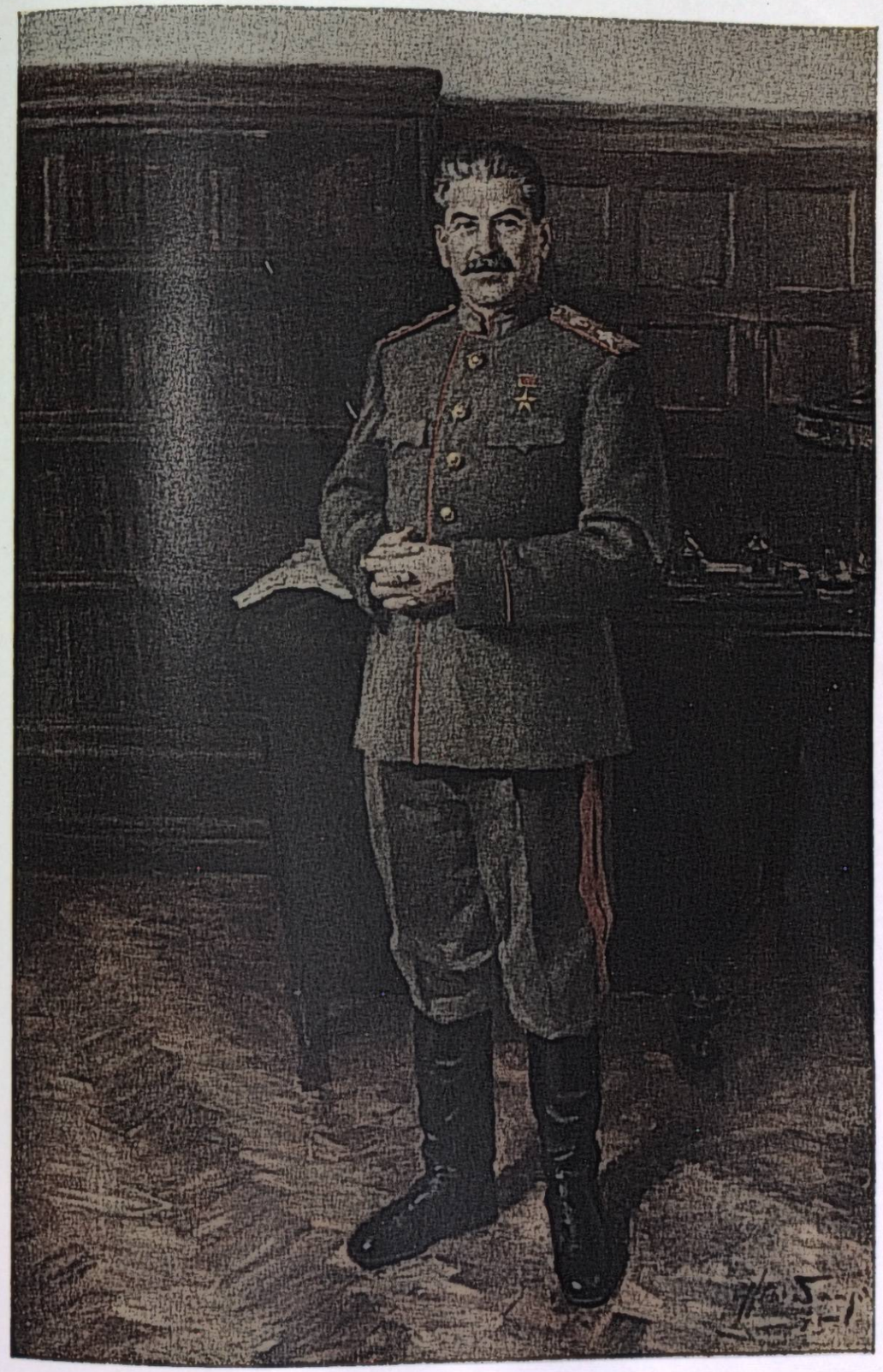
С принятием христианства в А. (301) серьёзно пострадала значительная часть культовых сооружений армян-язычников. Имеется предположение относительно приспособления некоторых языческих храмов под церкви.



Ереруйкская базилика.

Формирование армянской культовой архитектуры связано с развитием христианства в Армении. В период 4—6 вв. строили церковные здания преимущественно базиличного типа как однонефные (Звартноц, Раклар и др.), так и трёхнефные (Ереруйк, Мастара и др.). Текорская базилика позднее была увенчана куполом.

Во второй половине 5 века разрабатывается новый тип центрально-купольного, крестообразного в плане храма (Эчмиадзинский собор). Усыпальница царей Аршакидов (4 в.) с крестообразным планом относится к раннефеодальным погребальным



ИОСИФ ВИССАРИОНОВИЧ СТАЛИН

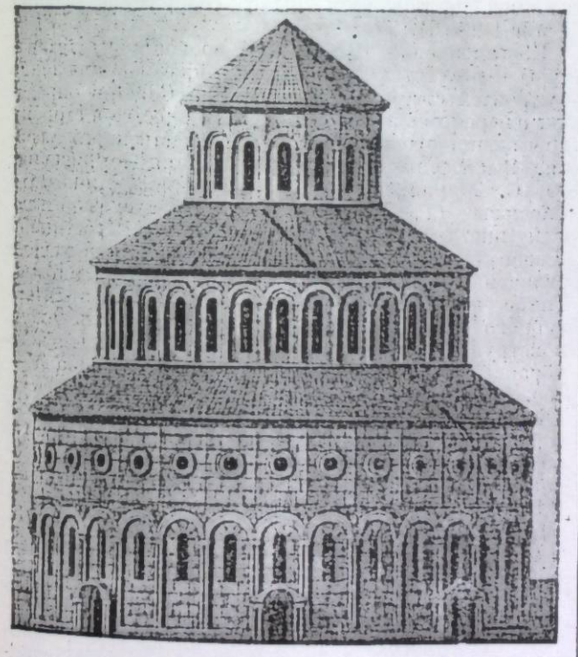
Портрет работы художника Д. А. Налбандяна. 1945.
Государственная Третьяковская галлерея, Москва.

К ст. Армянская ССР.

никам. Многочисленные замки этой эпохи, упоминаемые историками, не уцелели или не исследованы.

7 в. явился классич. периодом развития армянской архитектуры. В этот период выявляются основные архитектурно-художественные и строительно-конструктивные принципы, прочно лёгшие в основу дальнейшего развития армянского зодчества. Единство архитектурно-конструктивных форм, плановых и объёмных решений, тектоничность и ряд других качеств присущи значительной части памятников этой эпохи. Разрабатывается ряд оригинальных типов церквей (крестообразные со многими вариантами, купольная базилика, купольная зала, восьмиапсидные, трёхъярусные и т. д.). К числу наиболее выдающихся памятников этой эпохи принадлежат храмы: Птгни (6 в.), Рипсиме (618), храмы в Мастаре и Одзуне (6—7 вв.), Лмбатаванк (7 в.), Багаван (631—639), Звартноц (640 — 661), малый и большой храмы в Талине (7 в.), Зоравар в Егварде (конец 7 в.) и т. д. Раскопками открыты также памятники гражданской архитектуры: патриаршие дворцы в Двине (5—6 вв.), в Звартноце (середина 7 в.). К 7 в. также относятся великолепные памятники мемориальной архитектуры в Одзуне и Агуди.

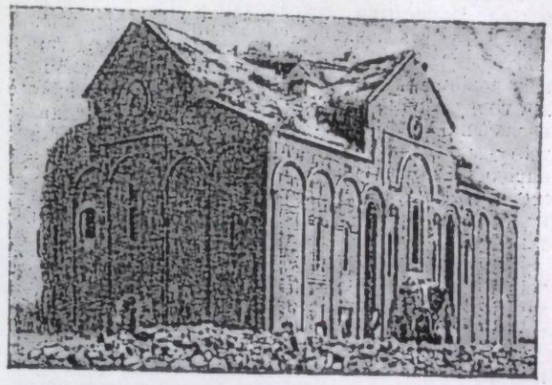
Новый подъём армянской архитектуры, начавшийся в конце 9 в., неразрывно связан с освобождением армянского народа от тяжёлого арабского ига



Звартноц (реконструкция).

и восстановлением государственности. Он знаменателен расцветом городской жизни, определившей гуманистическое направление архитектуры А. этого периода.

Важнейшим центром развития средневековой архитектуры А. стал *Ани* (см.) — столица армянских Багратидов. Развитие городской жизни, усиление торгового сословия способствовали развитию светской архитектуры. В Ани сохранилось и частично открыто раскопками много памятников гражданской архитектуры: дворцы, жилые дома, гостиницы, лавки, сторожевые башни и т. д. Беднейшая часть армянского населения ютилась в т. н. подземном



Ани. Кафедральная церковь (1001).

Ани, этих трущобах средневекового торгово-ремесленного города. Из построек Ани особо заслуживают упоминания великолепная кафедральная церковь (1001), выстроенная талантливейшим зодчим *Трдатом* (см.), храм Гагика (1015), церковь Спасителя (1036), «Пастушья церковь» и др.

По примеру столицы воздвигались замки и другие светские здания в центрах отдельных царств и княжеств (Ахтамар, Анберд, Лори-берд, Тигнис, Бджни и др.). Ряд памятников церковного зодчества (напр., Ахтамар, Мармашен, Хцконк, Кечарис, Бджни, Амберд) по своей художественной ценности не уступает столичным.

Зодчество 9—13 вв. даёт прекрасные образцы архитектурных ансамблей (Севан, Татев, Хцконк, Санаин, Ахпат, Мармашен, Бджни и т. д.), свидетельствующих о большом мастерстве зодчих А. этой эпохи, умело вписывавших архитектурные произведения в живописную природу страны. Строители Ани сумели удачно разрешить комплексные градостроительные задачи средневековья (система оборонительных сооружений, дороги, мосты, коммунальное хозяйство).

Становится характерной пластически-изящная обработка как фасадов (декоративная аркатура), так и интерьера. На церковных зданиях появляются самостоятельные скульптурные композиции в виде ктиторских групп (Санаин, Ахпат) и даже круглой скульптурной фигуры (Ани).

Заключительный этап средневековой архитектуры А., охватывающий 12—14 вв., является наиболее интересным с точки зрения развития церковного и особенно гражданского зодчества. Военно-политическое объединение Армении и Грузии при грузинской царице Тамаре и совместная борьба против чужеземных поработителей в начале 13 в. привели к расцвету феодальной культуры, в т. ч. и архитектуры. Как и прежде, центром развития искусства и архитектуры А. являлся город Ани, приобретший ещё большее значение как административный и торгово-ремесленный центр страны. Из памятников церковного зодчества Ани 13 в. особенно интересны церкви Оненца, Бахтагеки и Девичьего монастыря. В жилой архитектуре Ани того времени ещё разительнее проявляется классовое неравенство обитателей города. «Подземный Ани» всё расширяется, в то же время город украшается новыми прекрас-

ными жилыми зданиями знатных горожан (дома Парона, Саркиса и т. д.), гостиницами, постоялыми дворами и т. п.

Периферия тоже начинает интенсивно застраиваться. Монастыри обстраиваются как церковными (двухъярусные церкви, усыпальницы, колокольни), полугражданскими (жаматуны — притворы), так и гражданскими (трапезные, библиотеки, водоёмы и др. сооружения хозяйственного и производственного назначения) зданиями. Примечательным для архитектуры рассматриваемой эпохи является влияние народного зодчества на церковное. В архитектуре жаматунов (притворов) монументализирован в камне образ армянского народного жилища — глхатуна.

Характерная черта памятников церковного зодчества этого периода — их декоративность, богатая отделка плоскостей декоративной аркатурой и тонкой резьбой.

В инженерных сооружениях средневековья с исключительной полнотой проявляется высокое мастерство зодчих А. в разрешении сложнейших строительно-конструктивных задач (Чрплинский мост с аркой пролётом 31,5 *м*, Санаинский мост, сооружённый в трудных рельефных условиях, Селимский, Талинский и другие караван-сараи).

Архитектура А. 12—14 вв. особенно ценна своими выдающимися достижениями в области развития и усовершенствования конструктивных форм. В перекрытиях жаматунов (Ахпат, Хоракерт, Айсаси) и монастырских трапезных (Агарцин, Ахпат) нашли применение смелые конструктивные решения (перекрещивающиеся арки, различные своды и т. д.). В кладке стен, куполов и др. частей применены весьма остроумные антисейсмические конструкции (Ахпат, Санаин, Ованнаванк и т. д.).

Хачкары (Нор-Гетик, Амагу, Санаин и др.) являются высокохудожественными произведениями эпохи.

Начиная со второй половины 14 в., архитектура А. переживает застой. Подъём строительства наблюдается лишь спустя 2—3 столетия в связи с оживлением торговли и некоторым восстановлением экономики. Церковные здания по типу воспроизводят древние образцы, намного уступая последним в архитектурно-художественной ценности. Характерным для 17—18 вв. является пристройка к древним церковным зданиям богато отделанных резьбой колоколен (Эчмиадзинская кафедральная церковь, храм Рипсиме) и галлерей (храм Гаяне).

В массовом строительстве доминирующее положение остаётся за народным жилищем, которое в длительном процессе своего развития выработало законченные и характерные для отдельных районов А. типы (низменных районов, горных районов и городского жилища). Сохранились прекрасные памятники народного зодчества А. Имеют место и отдельные случаи строительства крепостей (Алидзор, Кош), мостов (Ереван, Аштарак, Ошакан и т. д.), караван-сараев, постоялых дворов и рынков (Ереван, Эчмиадзин), городских бань (Ереван, Александрополь).

С 19 в., после присоединения А. к России, застройка нек-рых городов (Ереван, Александрополь, Горис) проводится по определённым планировочным принципам. В городах появляется тип двух-трёхэтажных многоквартирных жилых домов с подсобными помещениями (кухни, санитарные узлы). В архитектуре этих домов, как и при разрешении градостроительных задач, сказывается благотворное влияние приобщения к русской культуре.

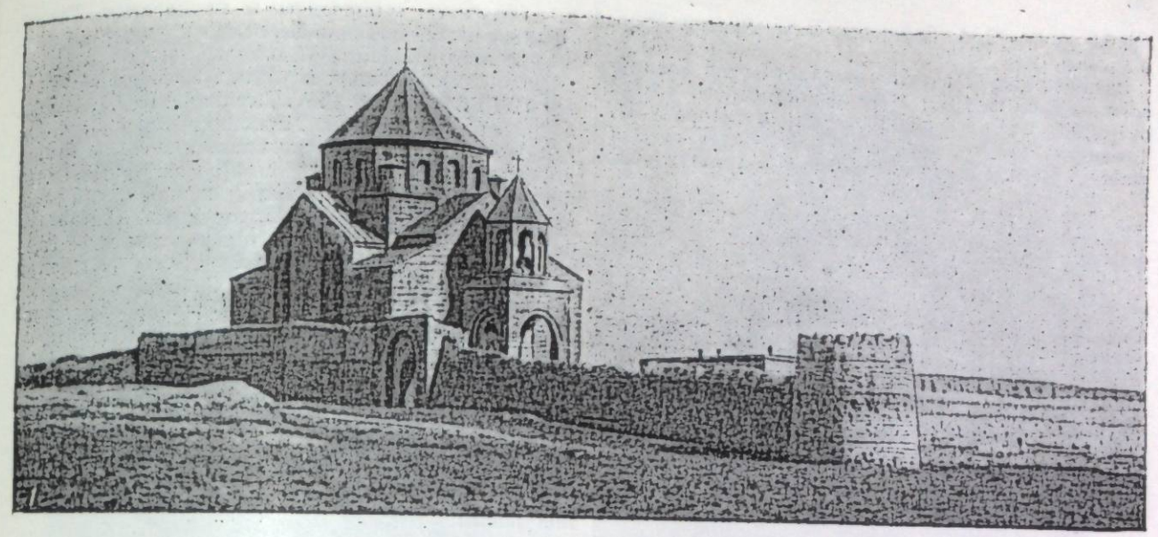
Архитектура Советской А. выросла и окрепла как неотъемлемая часть всей советской архитектуры в непримиримой борьбе с формализмом, конструктивизмом и другими буржуазными направлениями в искусстве. Используя наследие многовекового национального зодчества, обогащаясь реалистическими традициями русской классики, советская архитектура А. достигла значительных успехов в создании социалистической по содержанию, национальной по форме архитектуры.

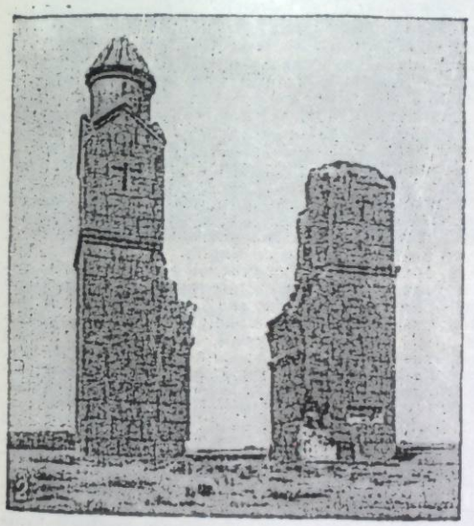
После установления Советской власти в Армении, вместе с восстановлением и развитием на социалистической основе народного хозяйства, повсеместно развернулось большое строительство жилых и общественных зданий, заводов и фабрик, электростанций и каналов. Особенно интенсивно застраивалась столица республики. Реконструкция Еревана по проекту (1924) крупнейшего армянского зодчего А. И. *Таманяна* (см.) предусматривала вместо старой хаотической застройки планомерное размещение промышленных и гражданских сооружений, реконструкцию существующих и создание новых магистралей, организацию общественного центра.

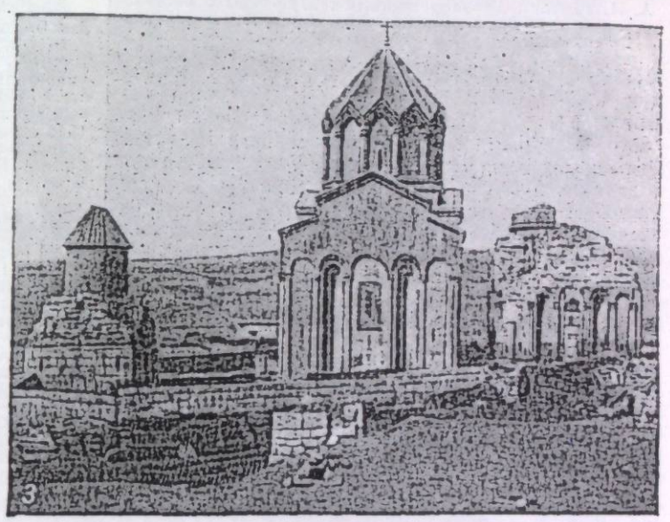
Ряд значительных произведений 20-х и 30-х гг., выполненных А. И. Таманяном (ветеринарный институт, обсерватория, Публичная библиотека в Ереване) и Н. Г. *Буниатяном* (см.) (гостиница «Интурист» в Ереване), а также лучшие многоквартирные жилые дома (Н. Г. Буниатян, Д. Г. Числиев) способствовали становлению советской архитектуры А. Выдающимся достижением было сооружение здания Ергэс-1 (А. И. Таманян).

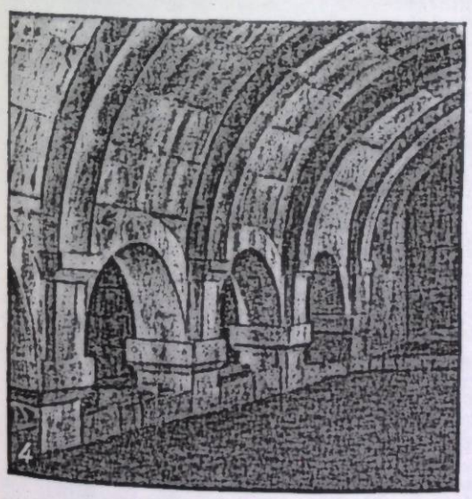
Постановления ЦК ВКП(б) по вопросам литературы и искусства 1931—32, а также постановление о строительстве в Москве Дворца Советов определили перелом в архитектурном творчестве в сторону повышения его идейного и художественного уровня. Выстроенные в Ереване здания — универмаг (О. С. Маркарян, А. А. Агаронян), кинотеатр «Москва» (Т. М. Ерканян), сельскохозяйственный институт (С. А. *Сафарян*, см.), гостиница «Севан» (Н. Г. Буниатян) — отразили первые успехи овладения методом социалистического реализма. Такие прогрессивные черты армянского архитектурного наследия, как решение единым объёмом, конструктивная чёткость, богатство декоративного убранства, мастерство в обработке материала — обогатили стиль советской архитектуры А.

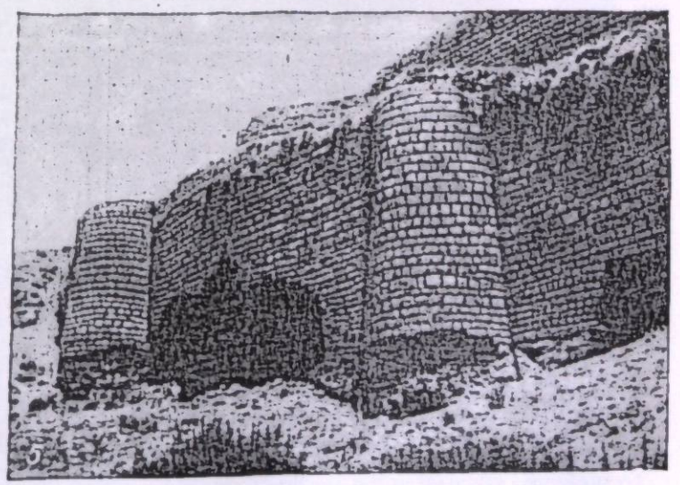
Руководящие указания ЦК ВКП(б) по вопросам советского градостроительства сыграли решающую роль в составлении генеральных планов ряда городов и районных центров А. (Ленинакан, авторы — Г.С. Мурза, Г.Г. Давтян, П.С. Манукян и С.К. Карапетян; Кировакан — Н. А. Заргарян; Дилижан — Г. А. Исабекян и др.). Началась интенсивная застройка их, вызванная бурным ростом социалистич. строительства в республике. Широко развернулась комплексная реконструкция Еревана на основе пересоставленного генерального плана (1938, авторы — И. И. Малоземов, Н. А. Заргарян и С. Кливицкий). Значительные архитектурные ансамбли были созданы в связи с застройкой новых широких магистралей (проспекты Сталина, Микояна, улицы Кирова и Красноармейская) и оформлением общественного центра столицы (площади Ленина, Шаумяна). Массовое строительство школ и жилых домов дало ряд удачных решений как в смысле функционально удобной и экономной организации внутреннего пространства, так и архитектурного образа в целом [школы по проектам М. В. *Григоряна* (см.), А. Т. Тер-Аветикян, З. Т. Бахшияна,







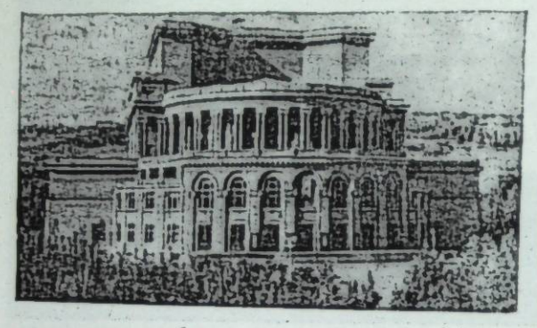




1 — Эчмиадзин. Храм Рипсимэ (618). Общий вид; *2* — Оромос. Триумфальная арка (11 в.); *3* — ансамбль Мармашена (10—11 вв.); *4* — интерьер Селимского караван-сарая (1332); *5* — Вджни. Крепостные стены (10—11 вв.).

жилые дома—С. А. Сафаряна, Б. С. Аразяна и др. в Ереване].

Здания Дома Правительства (отмечено Сталинской премией за 1942) и Государственного театра оперы и балета в Ереване (оба — архитектора А. И. Таманяна) представляют собой наиболее выдающиеся образцы армянской советской архитектуры.



А. И. Таманян. Государственный театр оперы и балета им. А. А. Спендиарова. Ереван.

Путём глубокой творческой переработки наследия армянского зодчества А. И. Таманян воплотил в новых национальных формах образ советского монументального общественного здания. Эти произведения Таманяна сыграли большую роль в деле дальнейшего развития архитектуры А. Они способствовали формированию творческого метода армянских архитекторов, давших в эти годы ряд примечательных произведений. В павильоне Армении на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке (К.С. Алабян и С. А. Сафарян) немногочисленными, но выразительными средствами национальная форма выявлена в смелой объёмно-пространственной композиции. Крупные общественные, жилые и промышленные здания: управление Арменэнерго (О. С. Маркарян), медицинский институт (С. А. Сафарян), крытый рынок (Г. Г. Агабабян), жилой дом артистов (М. В. Григорян), подвалы треста «Арарат» (Р. С. *Исраэлян*, см.), электро-машиностроительный завод (руководитель проекта К. И. Худабашян), жилые дома на проспекте Микояна (В. К. Абовян и Г.Р. Мушегян), кооперативный техникум (Т.Г. Марутян), общежитие горно-металлургич. техникума (Р. С. Исраэлян и Л. М. Бабаян)—показывают образцы композиционного мастерства и культуры деталей. Зелёная архитектура представлена парками культуры и отдыха им. Комсомола и им. С. М. Кирова, скверами им. Г. Гукасяна и Х. Абовяна в Ереване, парком культуры и отдыха им. Л. П. Берия в Ленинакане, парком в Кировакане.

В годы Великой Отечественной войны построен новый мост Победы через р. Зангу в Ереване (А. А. Мажиджанян, инженер С. Н. Овнанян), являющийся частью архитектурного ансамбля, создаваемого на обоих берегах реки. Проложены улицы: Айгестан, по западным склонам Норкской возвышенности, и им. Баграмяна, соединяющая центр Еревана с Арабкирским плато. Богатые зелёными насаждениями, они застроены общественными и жилыми зданиями. В честь героев Великой Отечественной войны построены десятки родников-памятников (Р. С. Исраэлян, Г. А. Таманян и др.).

Бурный рост послевоенного строительства в городах и колхозных деревнях вызвал новый подъём архитектурного творчества. Города и районные центры получили генпроекты и планировки. Города Ленинакан и Кировакан выросли в крупные промышленные центры. Комплексы жилых домов создаются на новых магистралях и улицах Еревана по проектам Г. Г. Агабабяна, Г. А. Таманяна, К. А. Акопяна и др. (проспект Ленина, проспект Микояна, улицы Амиряна, Айгестан, Московская, им. Л. П. Берия, им. Таманцев). Складывается архитектурный облик центра Еревана. Постройкой зданий треста «Арарат» (С. А. Сафарян) и Армпромсовета (С. А. Сафарян, соавтор Р. С. Исраэлян, при участии В. А. Аревшатяна) и реконструкцией Дома Культуры (М. В. Григорян, соавтор Э. Срапян) в основном завершится застройка площади Ленина. Закончено строительство монументального здания ЦК КП(б) А. на улице Баграмяна (М. В. Григорян). Ведётся строительство монумента Победы (Р. С. Исраэлян, скульптор С. Д. Меркуров) на бровке Канакерского плато, по оси проспекта Сталина. Обозреваемая со многих точек города 17-метровая фигура великого вождя народов И. В. Сталина будет выситься на пьедестале, в котором разместится музей Отечественной войны.

Лит.: Орбели И. А., Армянское искусство, в кн.: Новый Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, СПБ, т. 3; Очерки по истории искусства Армении, М.—Л., 1939; Бебутов Г. В., Искусство Армении. Краткий библиогр. указатель, М.—Л., 1939; «Творчество», 1940, № 1; «Искусство», 1940, № 2; «Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Ин-та истории материальной культуры», 1949, вып. 24; Мещанинов И. И., Циклопические сооружения Закавказья, Л., 1932; Пиотровский Б. Б., Археология Закавказья, Л., 1949; его же, История и культура Урарту, Ереван, 1944; Чепелев В. П., Об античной стадии в истории искусства народов СССР, М.—Л., 1941; Бунятов Н., Языческий храм при дворце Трдата в Гарни, Ереван, 1933; Тревер К.В., К вопросу об античном храме в Гарни, «Советская археология», 1949, 11; «Известия Российской Акад. истории материальной культуры», 1921, т. 1; «Записки имп. Одесского общества истории и древностей», 1912, т. 30; Марр Н. Я., Ани. Книжная история города и раскопки на месте городища, Л.—М., 1934; то же, Ереван, 1939; Токарский Н. М., Архитектура древней Армении, Ереван, 1946 (см. рецензию «Вопросы истории», 1947, №5); Памятники древне-армянской архитектуры в фотографиях и чертежах, [вып. 1—7], СПБ, издатели Л. Егиазаров и Р. Мартиросянц, 1904—[1905]; [Тер-Мовсесян М.], Эчмиадзин и древние армянские церкви, СПБ, 1905 (Тексты на арм., рус. и нем. языках); Арутюнян В., Архитектурные памятники Двина, «Известия Акад. наук Армянской ССР», 1947, № 8; Якобсон А. Л., Из истории армянского средневекового зодчества, «Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Ин-та истории материальной культуры», 1946, вып. 13 и вып. 20; Яралов Ю. С., Аштарак, [М.], 1947; Токарский Н. М., Гегард (Армения), М., 1948; Исторические памятники Армянской ССР, вып. 1—5, Ереван, 1936—47; Уваров А. С., Эчмиадзинская библиотека, в кн.: Пятый археологический съезд в Тифлисе. Протоколы подготовительного комитета, М. 1882; Стасов В. В., Армянские рукописи и их орнаментика, «Журнал Мин-ва нар. просвещения», 1886, часть 246, июнь; Свирин А. П., Миниатюра древней Армении, М.—Л., 1939; «Известия Акад. наук Армянской ССР. Общественные науки», 1946, № 4, 6, 1948, № 4 и 5 (на рус. и арм. яз.); Памятники эпохи Руставели, Л., 1938 (Гос. Эрмитаж); Труды отдела Востока, т. 1, 3, 4, Л., 1939, 1940, 1947 (Гос. Эрмитаж); «Известия Армянского филиала Акад. наук СССР», 1940, № 4—5, 1942, № 3—4 (17—18), № 6 (20) (на рус. и арм. яз.); Записки отделения русской и славянской археологии имп. Русского археологического общества, 1891, т. 5; «Известия Кавказского историко-археологического института в Тифлисе», 1925, т. 2; «Христианский Восток», 1912—16, т. 1—5; Кара-Мурза С., Армяне в искусстве, в кн.: Армянский сборник, М., 1916; Еремян А. и Гюрджян Г., Ст. Агаджанян. Его жизнь и творчество, Ереван, 1927 (текст на арм., рус., и эсперанто); Выставка изобразительного искусства Армянской ССР, М.—Л., 1939; Никифоров В., Новые работы армянских художников, «Искусство», 1948, № 2; его же, По мастерским художников Азербайджана, Грузии и Армении, там же, 1948, № 6; Замошкин А., Скульптор Ара Саркисян, там же, 1949, № 1; Яралов Ю., Архитектура и архитекторы Еревана, «Архитектура СССР», 1940, № 12; его же, Ереван, М., 1948; Ильина М., Дом



С. Л. Степанян. Памятник Гукасу Гукасяну в Ереване. Гранит. 1934—35.



А. М. Саркисян. Степан Шаумян. Бронзовый бюст. 1949.

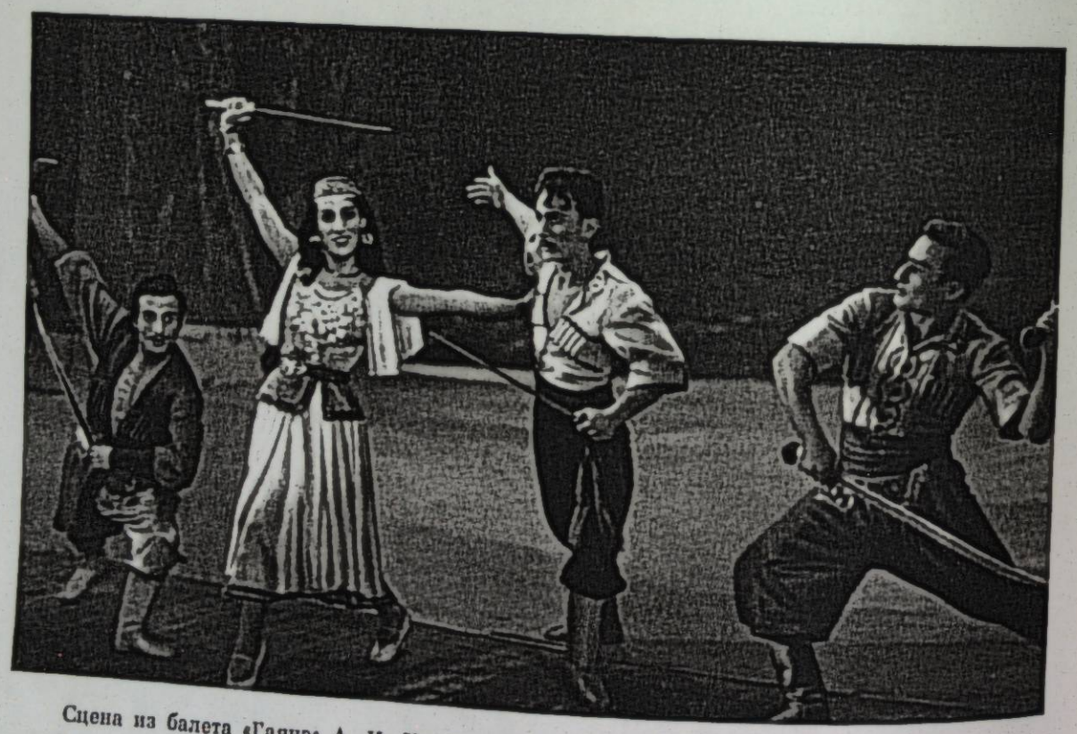


А. А. Урарту. Отчёт женской бригады в колхозе. Барельеф. 1949.

К ст. Армянская ССР.



Сцена из оперы «Алмаст» А. А. Спендиарова. Государственный Театр оперы и балета имени А. А. Спендиарова.



Сцена из балета «Гаянэ» А. И. Хачатуряна. Государственный Театр оперы и балета имени А. А. Спендиарова.

К ст. Армянская ССР.

правительства Армянской ССР в Ереване акад. А. И. Таманяна, там же, 1942, № 1.

Թորամանյան Թորոս, Նյութեր հայկական հարտարապետության պատմության, Հատ. 1—2, Երևան, 1942—1948; Ղաֆադարյան Կարո, Հովհաննավանքը և նրա արձանագրությունները, Երևան, 1948; Հայաստանի ՍԽՀ կերպարվեստը տասնամյակ տարում. Ցուցահանդեսի կատալոգ, Երևան, 1931; Խորհրդային Հայաստանի կերպարվեստը 1922—1934, Երևան, 1934; Հայկական կերպարվեստի հոբելյանական ցուցահանդես. IX տարի, Երևան, 1941.

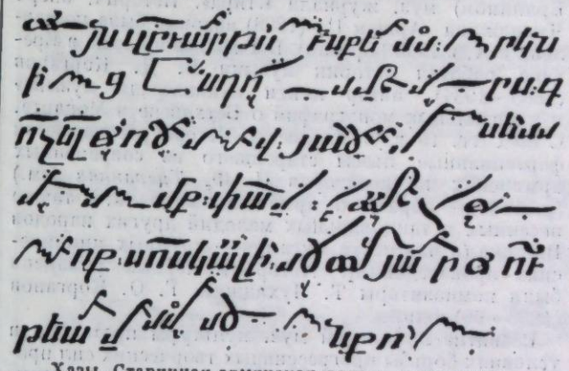
Bachmann W., Kirchen und Moscheen in Armenien und Kurdistan, Lpz., 1913; Strzygowski J., Die Baukunst der Armenien und Europa, Bd 1—2, W., 1918; Baltrusaitis J., Etudes sur l'art médieval en Georgie et en Armenie, P., 1929; Weitzmann K., Die armenische Buchmalerei des 10 und Beginn des 11 Jahrhunderts, Bamberg, 1933.

XVI. Музыка.

Музыкальная культура армянского народа насчитывает около 3 тысячелетий своего существования. В процессе историч. развития она находилась в постоянном общении с соседними муз. культурами. В то же время армянская музыка развивалась вполне самостоятельно, сохраняя глубоко своеобразные, самобытные национальные черты. В народной музыке нашли яркое отображение жизнь, труд, социальные противоречия, освободительное движение армян, упорное сопротивление армянского народа чужеземным захватчикам — арабам, сельджукам, монголо-татарам, туркам-османам, борьба против гнёта феодалов и капиталистов, против царского самодержавия. С древних времён народная музыка армян была связана с производственно-трудовыми процессами, охотой, военными походами, обрядами и народным бытом. Народные песни, разнообразные по темам, жанрам и средствам художественного выражения,— трудовые, героико-патриотические, эпические, обрядовые (в т. ч. свадебные), колыбельные, любовно-лирические, сатирические (нередко с мотивами социального обличения), шуточные и т. д. — полны эмоциональной силы, грации, моральной чистоты («Гаруи а», «Шогер», «Им чинар яр»), порой достигают монументальности («Антуни», «Мокац Мирза», «Мшецоц Бингёли»). Сложные и гибкие в своих интонациях, ритмах, ладах, архитектонике и в то же время ясные и чёткие по изложению, они представляют собой образцы развитого монодического (одноголосного) стиля.

Еще во времена родового строя в А. появляются профессиональные мастера народной музыки и поэзии — творцы и исполнители песен и сказаний. Это— гохтанские певцы, випасаны (сказители — певцы типа боянов, исполнители эпоса), сопровождавшие своё пение игрой на пандире или бамбире (струнном щипковом инструменте), позднее гусаны (странствующие певцы-музыканты). Поэзия и музыка тесно сплелись в знаменитом героическом эпосе «Сасунци Давид» (9 в.), сложившемся в период борьбы армянского народа за свою самостоятельность против завоевателей — арабов.

С 17 в. начинается новый подъём творчества гусанов (известных под именем ашугов). Деятельность этих профессиональных мастеров народного искусства имеет огромное значение в истории армянской музыки. Странствуя по городам и сёлам, гусаны обращаются в своём творчестве к широкой аудитории. Искусство гусанов синтетически сочетает слово, музыку и элементы драматич. игры. Гусаны исполняют песни собственного сочинения (дидактические, героико-патриотические, любовные, сатирические и т. д.), а также народные песни и сказания, аккомпанируя себе на сазе (струнном щипковом инструменте) или кяманче (струнном смычковом инструменте). Крупнейшими гусанами были: Нагаш Овнатан (1661—1722), Багдасар Дпир (1680—1763), Саят-Нова (1712—95), Ширин (1827—57), Дживаии (1846—1909), Шерам (1857—1936). Среди исследователей гусанского искусства: Г. Ахвердян, Г. Левонян, Г. Тарвердян.



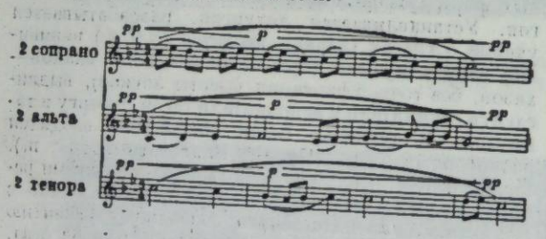
Хаач. Старинная армянская запись песнопения, хранящаяся в Матенадаране (Ереван). С рукописи 1278.

С 4 в. в А. развивается культовая христианская музыка, сначала в виде псалмов, затем более сложных форм духовных песнопений — шараканов и тагов. Устанавливается литургия, разрабатывается учение о гласах (ладах), вводится (с 9 в.) невменная запись музыки (при помощи особых знаков— хазов, без точной фиксации высоты звуков), выдвигаются сочинители и исполнители тагов (тагергу и тагасацы). В духовные песни (шараканы) вводится размеренный стих (Нерсес Благодатный, 12 в.). Развивая муз. искусство в соответствии с целями религиозного воздействия на массы, церковь вместе с тем активно препятствовала свободному развитию народного музыкального и театрального творчества, ведя борьбу с прогрессивными течениями светского демократич. искусства и подвергая преследованию гусанов. В позднейшей истории армянской церковной музыки значительной вехой явилось введение новой нотописи, созданной в начале 19 в. А. Лимонджяном (1768—1839) и дополненной его учениками (Е. Титесяном и др.). Знаками этой реформированной нотописи Н. Ташчян записал церковные песнопения (шараканы, часослов, обедню, таги), издававшиеся с 1875.

С середины 19 в. армянская музыка входит в тесное соприкосновение с прогрессивной русской муз. культурой и начинает развиваться под воздействием её реалистич. и демократич. традиций, при непосредственной помощи великих мастеров русского муз. искусства. Осваивая опыт мировой и, прежде всего, русской классич. музыки, овладевая высокой техникой гармонии и полифонии, новыми муз. жанрами и формами (опера, хоры, симфоническое и камерное творчество), передовые деятели армянской музыки стремятся к выработке нового национального стиля, опирающегося на народное муз. искусство. Появляются всесторонне образованные композиторы, хоровые дирижёры и другие музыканты-профессионалы, владеющие современным муз. мастерством. Большая часть их вышла из стен Петербургской и Московской консерваторий (М. Екмалян, А. Спендиаров, Р. Меликян и др.). М. Екмалян (1855—1905) посвятил себя педагогической и хоровой деятельности, подготовив ряд замечательных певцов (Т. Нал-

бандян, А. Шахмурадян и др.). Муз. воспитанию народа отдал все свои силы Х. Кара-Мурза (1853—1902), положивший начало внедрению многоголосия в армянскую музыку и насаждению хорового пения. В этот же период в Константинополе развёртывает свою деятельность композитор Т. Чухаджян (1837—1898), автор опер и оперетт, дирижёр, основатель армянского муз. общества и издатель (совместно с Г. Ераняном) муз. журнала «Лира». Историч. опера Чухаджяна «Аршак II» (1868) впервые была поставлена в А. в 1945 (Ереван). В Тифлисе и позже в Ереване работал историк музыки В. Д. Корганов (1865—1934), автор книги «Кавказская музыка» и капитальных монографий о Бетховене и Моцарте. С 80-х гг. 19 в. в Москве и Петербурге издаются фортепианные пьесы старейшего из современных армянских композиторов Н. Ф. *Тиграняна* (см.) (р. 1856) — обработки армянских мелодий, а также песенных и танцовальных мелодий других народов Востока (в частности мугамов — крупных циклических произведений). Авторами первых романсов были композиторы Т. Чухаджян, Г. О. Корганов (1858—90) и др.

Развитие армянской муз. культуры протекало в условиях борьбы прогрессивных творческих сил против косных, реакционных, клерикальных тенденций, связанных с идеологией буржуазно-феодальных кругов общества и нашедших отражение в ряде произведений хоровой культовой музыки, романсах буржуазных салонов и т. п.



«Гарун а» («Весна»). Армянская народная песня в хоровой обработке Комитаса.

Выдающуюся роль в формировании новой армянской музыки, в условиях роста демократич. движения и прогрессивного национального самосознания, сыграли *Комитас* (см.) (1869—1935) и А. А. *Спендиаров* (см.) (1871—1928). Комитас — основоположник национальной школы армянской многоголосной музыки, органически связанной с народным музыкальным творчеством. Талантливейший композитор, прекрасный знаток народного искусства, пытливый и проницательный исследователь, чуткий исполнитель (певец и хоровой дирижёр), неутомимый педагог и пропагандист армянской музыки, он внёс огромный вклад в развитие национального искусства. Комитас собрал и исследовал множество крестьянских мелодий и сделал образцовые обработки песен для хора и для голоса с фортепиано (а также миниатюры для фортепиано). Продолжателем Комитаса в области собирания и изучения армянской народной песни был Спиридон Меликян (1881—1933), записавший до 1 000 песен (автор ряда хоровых обработок). Мастером национального стиля камерного вокального творчества был Романос Меликян (1882—1935). Его лучшие романсы (циклы «Змрухты», «Зарвар») отмечены высокой художественностью и подлинным реализмом. Первая народно-бытовая реалистическая армянская опера, проникнутая духом демократизма, «Ануш» (1912, на сюжет поэта О. Туманяна) принадлежит Армену *Тиграняну* (см.) (1879—1950). Изящная и прозрачная по музыке, непосредственная и оригинальная, «Ануш» приобрела широкую популярность среди армянского народа.

Основоположником армянской национальной школы в области крупных музыкальных форм явился А. А. Спендиаров, автор симфонич. произведений «Три пальмы» (1905), «Крымские эскизы» (1903—12), «Эриванские этюды» (1925), монументальной историч. оперы «Алмаст» (поставлена в филиале Большого театра в Москве в 1930), камерных, вокальных и других сочинений. Ученик Н. А. Римского-Корсакова, унаследовавший от своего учителя великие традиции «Могучей кучки», Спендиаров поднял армянскую профессиональную музыку на новую ступень. Его опера «Алмаст» (по поэме О. Туманяна «Взятие Тмкаберта»), основанная на богатейшем армянском музыкальном фольклоре, на муз.-драматич. развитии народных мелодий, является классич. произведением национального армянского театра. Вместе с тем, эта опера (над к-рой композитор интенсивно работал последние 10 лет своей жизни) — яркое произведение нового советского искусства.
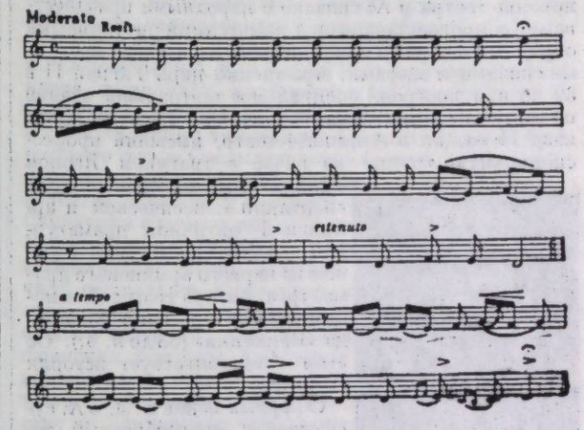
Только в условиях Советской А. была создана широкая база для развития народной и профессиональной муз. культуры. Ленинско-сталинская национальная политика обеспечила подлинный расцвет муз. творчества, национального по форме и социалистического по содержанию. Впервые в А. были созданы государственный муз. театр и ряд других крупных муз. учреждений. В 1933 постановкой оперы «Алмаст» в Ереване открылся Государственный театр оперы и балета им. А. А. Спендиарова.

В творческом подъёме, охватившем советскую муз. интеллигенцию, активную роль сыграли и другие композиторы старшего поколения. Широко развернулась разносторонняя муз.-общественная и композиторская деятельность С. Меликяна, Р. Меликяна, Н. Тиграняна, А. Г. Тер-Гевондяна (р. 1887) — автора симфонич. поэмы «Ахтамар», сюиты «Ширакские этюды», балета «Анаит», В. Г. Тальяна (1896—1947) — композитора и педагога, и др. В музыкальную жизнь влились новые силы. Была открыта гос. муз. студия (1921), впоследствии (1924) — гос. консерватория им. Комитаса; сформирован симфонич. оркестр (1924); появились хоровые коллективы, гос. капелла, ансамбли народных инструментов, ансамбли песни и пляски, ансамбль гусанской песни им. Саят-Нова, струнные квартеты (им. Комитаса, им. Спендиарова); учреждены: филармония, театр муз. комедии, дом народного творчества, муз. издательство (1927), муз. научно-исследовательский кабинет им. Р. Меликяна, впоследствии — Сектор истории и теории искусств Академии наук Армянской ССР. Республика покрылась сетью муз. школ и училищ. Бурно развивается муз. самодеятельность. Растут новые национальные кадры, воспитываемые в консерваториях Еревана, Москвы и Ленинграда. Союз советских композиторов А. (организован в 1933) насчитывает до 50 композиторов и музыковедов, а количество муз. исполнителей достигает 1 000 человек.

В своём муз. творчестве советские композиторы А. прославляют социалистическую Родину, гениальных вождей советского народа Ленина и Сталина и их соратников, воспевают нового человека, его героические дела и высокий моральный облик. К числу лучших произведений советской музыки принадлежат «Песня о Сталине» (завершающая симфоническую «Поэму о Сталине») А. И. *Хачатуряна* (см.) (р. 1903), его же балет «Гаянэ» (1942) — на сюжет из колхозной жизни Советской А., «Кантата о Родине» (1948) А. Г. *Арутюняна* (см.) (р. 1920) и др. Ряд произведений Хачатуряна (в том числе его замечательный концерт для скрипки с оркестром) и кантата Арутюняна были отмечены Сталинскими премиями. Автор музыки государственного гимна Армянской ССР Хачатурян является крупным армянским симфонистом. В области симфонич. музыки следует отметить также Г. И. Егиазаряна (р. 1908, — симфонич. поэма «Армения» и др.), в области фортепианной — С. В. Бархударяна (р. 1887), оперной и камерной — А. Л. Степаняна (р. 1897). Опера Степаняна «Лусабацин» («На рассвете», 1939) о борьбе народа за установление Советской власти в А. исполнялась — вместе с операми «Алмаст» Спендиарова и «Ануш» Тиграняна (в новой авторской редакции)—во время декады армянского искусства в Москве в 1939 (однако из-за формалистич. недостатков музыки эта опера не удержалась в репертуаре). Идеями советского патриотизма и дружбы народов проникнута опера для детей А. Тер-Гевондяна «В лучах солнца» (1949). На основе музыки Спендиарова дирижёром Г. Е. Будагяном скомпонован балет «Хандут» (1945). Создано много песен, хоров, инструментальных сочинений. В различных муз. жанрах работают композиторы А. М. Сатян (р. 1906, — оратория «Давид-Бек», квартет, музыка к кинофильмам, песни, марши и др.), К. И. Закарян (хоры, романсы), М. С. Мазманян, М. И. Мирзоян, А. С. Айвазян, А. А. Бабаджанян, Э. М. Мирзоян, Г. И. Мирзоян, С. А. Баласанян и др.

Развитие армянской советской музыки происходит под знаком борьбы передового реалистич. направления за большевистскую идейность и народность, против декадентского формализма, буржуазного национализма и космополитизма, стремящихся подчинить искусство реакционной идеологии и нивелировать самобытность армянского национального стиля. Формализм, связанный с влиянием западного модернизма, сказался на ряде произведений А. Хачатуряна, А. Степаняна и др. В преодолении враждебных советскому искусству влияний, в борьбе за утверждение социалистического реализма в музыкальном творчестве огромное значение имели решения партии по вопросам искусства, в особенности постановление ЦК ВКП(б) об опере «Великая дружба» В. Мурадели от 10 февраля 1948 и последовавшее за ним решение ЦК КП(б) Армении от 25 мая 1948.

Высокое развитие получило в Советской А. муз. исполнительство. Выдвинулось много крупных артистов-вокалистов (среди них народная артистка СССР А. Б. Даниэлян, народные артисты Армянской ССР Т. Т. Сазандарян, Ш. Н. Тальян, П. Г. Лисициан), дирижёров (А. Ш. Мелик-Пашаев, М. А. Тавризян и др.; из старшего поколения К. С. Сараджев), скрипачей (А. К. Габриэлян, Г. Богданян и др.), пианистов (Р. Андриасян), виолончелистов (Г. Адамян — композитор) и т. д. Советским патриотизмом, идеями великой социалистич. стройки и дружбы



Песня гусана Игита «Великому Сталину передайте привет»

«Вы, милые журавли, что летите в Москву,
Великому Сталину передайте привет!
От Кавказа, свободного от невзгод,
Товарищу Сталину передайте привет!
Передайте привет, передайте привет,
Товарищу Сталину передайте привет!»

народов насыщено творчество выдающихся советских гусанов, как и возрождённое и всё более расцветающее народное муз.-поэтическое творчество. Большим почётом пользуется искусство исполнителей на народных национальных инструментах: духовом — дудуке (Л. Мадоян), щипковом струнном — таре (С. Сейранян), смычковом — кяманче (Г. Мирзоян), исполнителей народных песен (Ш. Тальян, Ш. Мкртчян, В. Саакян и др.). Собираются, исследуются и публикуются народные песни и танцы. До революции вышел муз.-этнографич. сборник С. Меликяна и А. Тер-Гевондяна (1916, Тифлис), в советское время изданы сборники народных песен Комитаса (1931 и 1949), С. Меликяна (1949), песен гусанов: Саят-Нова (1945), Шерама (1949). Разрабатываются новые проблемы муз. этнографии, истории и теории музыки. Среди муз.-общественных деятелей, критиков и музыковедов А.— М. Л. Агаян, З. Г. Вартанян, С. Г. Гаспарян, Е. И. Гилина, А. К. Кочарян, Х. С. Кушнарёв, Г. Г. Тигранов, А. И. Шавердян и др.

Национальная муз. культура свободной Советской А. за короткий историч. период прошла огромный путь прогрессивного развития, стала достоянием широких народных масс и заняла достойное место в ряду передовых музыкальных культур мира как самостоятельная и полноправная представительница социалистического искусства великой Советской страны.

Лит.: Корганов В. Д., Кавказская музыка, сб. статей, 2 изд., Тифлис, 1908; Кочарян А., Армянская народная музыка. Общий обзор, М.—Л., 1939; Торджян Х., Богатырский эпос армянского народа — «Давид Сасунский», «Советская музыка», 1939, № 9—10; Шавердян А., Проблемы советской армянской музыкальной культуры. в кн.: Советская музыка. Второй сборник статей, М., 1944; его же, А. А. Спендиаров. Жизнь и твор-

чество. Краткий очерк. М.—Л., 1939; Гумрецян, Николай Фаддеевич Тигранов и музыка Востока, Л., 1927.
Մելիքյան Սպիրիդոն, Ուրվագիծ հայ երաժշտության պատմության, Երևան, 1935; Լևոնյան Գաբեգին, Աշուղները և նրանց արվեստը, Երևան, 1944; Գասպարյան Սամսոն, Կոմիտաս, Երևան, 1947.

XVII. Театр и кино.

Древнеармянский театр. Возникновение театра в А. связано с народными празднествами, сопровождавшимися языческими ритуальными обрядами и играми и передаваемыми в лицах древними сказами и мифами. Армянский царь Тигран II в 69 до н. э. построил специальное театральное здание по типу античных амфитеатров. Сын Тиграна, Артавазд II создал в Арташате театр, имевший профессиональную труппу во главе с трагиком Язоном Траллийцем, которая ставила спектакли классической и армянской античной драматургии. Артавазд выступил в качестве первого армянского драматурга, автора трагедий и постановщика трагедии Еврипида «Вакханки» (53 до н. э.). Об этом свидетельствует историк Плутарх.



Армянская театральная маска. 10 в.

С первых веков н. э. в А. существовал многообразный театр: комедии исполнялись актёрами, именовавшимися катакергаками и катакагусанами, произведения мимографов разыгрывались гусанами-мимонарку-гусанами и вохбергаками. Наряду с оригинальной драматургией, комедии Менандра и трагедии Еврипида не сходили с репертуара до 5—6 вв. Спектакли регулярно ставились в специальных каменных амфитеатрах, воздвигавшихся в А. вплоть до 10 в.

Средневековый армянский театр. В средние века, кроме вышеупомянутых видов театра, большой популярностью пользовались представления армянских гусанов-мимосов и вардзак (актрис пантомимы), выступавших в масках животных. Содержанием этих представлений были злободневные импровизации, высмеивавшие духовных пастырей-тунеядцев и спесивых, расточительных нахараров (князей). Актёры пользовались разными масками, часто двухсторонними, позволявшими им играть «оборотней». Духовенство настойчиво боролось с армянским театром. Глава армянской церкви Иоанн Мандакуни (5 в.) в своих проповедях проклинал всех тех, кто «повседневно ходил на театральные представления». Такие же проклятия посылали армянские служители церкви и в последующие века (вплоть до 14 в.). Однако, несмотря на все гонения церкви и властей, театр искоренить не удавалось. Наряду со спектаклями в зданиях амфитеатров, широко был распространён народный театр на площадных подмостках — театры цахрацу (скоморохов). Содержанием представлений площадного театра служили народные басни, сказки, те или иные события из национальной жизни, иногда заимствованные из жизни и литературы других народов, часто в виде поучительных повествований. В противовес многообразному по видам и жанрам древнеармянскому театру трагедии, высокой комедии, буффонады, сатиры и злободневной импровизации, духовенство прибегло к театрализации армянской литургии — была создана литургическая драма.



Армянский актёр пантомимы. 13 в.

Армянский театр в периоды турецкого и иранского господства в А. После 1375 театр А. пришёл в упадок. Часть актёров ушла за пределы Армении, а другая, большая их часть оказалась вынужденной выступать в оккупированной стране. Тем не менее и эта часть актёров сохраняла типичные черты древнеармянского театра. В 1664 этот театр видел в Ереване и описал французский путешественник Шарден, сравнивший спектакль с оперой. Эмигрировавшая вследствие захвата А. чужеземными поработителями часть населения организует театральные представления вне пределов страны, в армянских общинах. В армянских колониях Львова, Венеции и Мадраса с 17 в. зарождаются школьные представления. Первый школьный спектакль был сыгран в 1668 во Львове. Религиозно-патриотическое содержание этих представлений постепенно сменилось бытовым.



Армянский комедиант. 11 в.

Армянский театр 19 и начала 20 вв. Обычай школьных представлений сохранился вплоть до 1-й половины 19 в. Присоединение армянских земель к России (1827) имело огромное значение в развитии армянского театра. Укрепление армяно-русских культурных связей сыграло решающую роль в становлении армянского профессионального театра нового времени. Освободившись из-под персидского ига, армянские передовые деятели, под благотворным влиянием русской культуры, обратили свои взоры в сторону Москвы. Знаменательную роль сыграла в истории армянского театра впервые поставленная в Ереване в присутствии автора бессмертная комедия «Горе от ума» Грибоедова, повторённая в зале армянской семинарии Нерсесян в Тифлисе (1827—28). С 1836 в Тифлисе действует театр Г. Шермазаняна, сплотивший вокруг себя деятелей армянской сцены. Большое значение для развития профессионального армянского театра нового времени имела написанная Шермазаняном пьеса «Кое-какие дела епископа Карапета», (1839—40), являвшаяся острой критикой и разоблачением армянского духовенства и царского чиновничества. Успехи театра Г. Шермазаняна послужили стимулом к появлению в начале 2-й половины 19 в. бытовых комедий М. Патканяна, М. Тер-Григоряна, Н. Пугиняна, Н. Аладатяна и других, ведших активную борьбу с псевдоклассической драматургией С. Экимяна и О. Кариняна. Значительным явлением в развитии армянского театра был спектакль, поставленный в 1859 в Москве силами студентов-армян. Великий революционный демократ М. Налбандян написал рецензию, в к-рой подверг суровой критике показанную в этом спектакле историч. драму Ванандецци «Аристакес» и похвалил появление бытовой комедии «Ой, пропали мои 50 червонцев» Н. Аладатяна. В этой же статье М. Налбандян изложил свои взгляды на роль и значение театра, своей революционностью связанные с эстетическими принципами В. Белинского и послужившие основой для развития армянского демократич. театра.

Реалистич. комедия окончательно утверждается на сцене с появлением произведений великого армянского драматурга Г. Сундукяна (1825—1912), литературные воззрения к-рого сформировались под непосредственным влиянием передовой русской культуры. Основоположник армянской реалистич. драматургии, Г. Сундукян в своих замечательных комедиях «Хатабала» (1866), «Ещё одна жертва» (1870), «Пэпо» (1870), «Разорённый очаг» (1872—73) раскрыл истинную сущность торгового ростовщич. капитала. Особо благотворную роль сыграло в культурной жизни армянского народа тесное сближение руководителей армянского театра с прогрессивной русской театральной культурой. Революционно-демократич. идеи русского театра нашли отражение в армянском театре в начале 2-й половины 19 в. Крупнейший деятель армянской сцены этого периода Георг Чмшкян перестраивает армянский театр в духе революционно-демократич. взглядов М. Налбандяна. Он является большим поборником сближения армянской культуры с русской. Чмшкян переводит и ставит бессмертные творения великого русского драматурга А. Н. Островского, А. В. Сухово-Кобылина и др. В игре армянских актёров утверждается реализм М. С. Щепкина. Благодаря деятельности Сундукяна, Чмшкяна и их единомышленников армянский театр вступает в новую фазу своего развития. На основе реалистич. драматургии Сундукяна вырастает целое поколение артистов армянской сцены — выдающиеся мастера армянского театра 19 в.: М. Америкян, С. Чмшкян, Г. Тер-Давтян, Вардуи и др. Большая роль в развитии актёрского мастерства принадлежит Петросу Адамяну (1849—1891). Влияние Сундукяна и Чмшкяна помогли Адамяну вступить на путь реализма. Отказавшись от мелодрамат. приёмов игры, Адамян в Закавказье воспринимает реалистич. игру армянских актёров. Гастроли Адамяна в Москве и Петербурге, его выступления в ролях Гамлета («Гамлет» В. Шекспира) и Арбенина («Маскарад» М. Лермонтова) вызвали восторженные отзывы русской театральной общественности (Ермоловой, Самойлова и др.). Весьма значительное влияние на армянский театр оказало также творчество представителей армянской классич. драматургии — А. Пароняна (1841—91) с его популярными комедиями и А. Ширванзаде (1858—1935) с его социально-бытовыми драмами. Реалистич. драматургия Ширванзаде воспитала многочисленных мастеров сцены, наиболее прославленным из к-рых является Ованес Абелян (1865—1936). Его актёрское мастерство сыграло большую роль в развитии реалистического театра Армении.

90-е гг. 19 в. явились годами нового подъёма армянского театра. В театральный ансамбль входили такие актёры, как: О. Абелян, Сирануш, О. Майсурян, Г. Петросян, А. Арменян, П. Араксян, О. Севумян, А. Арутюнян, А. Вруйр, В. Папазян и др. Гастроли этой труппы в Москве и Петербурге (1912) были горячо приняты зрителями. Русская печать с большой похвалой отзывалась о прекрасной, волнующей игре армянских артистов, особо отмечая мастерство О. Абеляна и Сирануш.

В годы реакции, последовавшей за первой русской революцией 1905—07, а также в период первой мировой войны армянский театр зашёл в тупик. Несмотря на то, что передовые армянские актёры продолжали играть реалистич. произведения Сундукяна, а также такие пьесы, как «Утёс» Папазяна, «Забастовка» пролетарского драматурга А. Варданяна, тем не менее под давлением цензуры на армянской сцене преобладали мелодрамы и шовинистич. пьесы. Армянский театр пришёл в окончательный упадок, когда власть в Закавказье временно захватили прислужники империализма — антинародные партии дашнаков, меньшевиков и мусаватистов.

Армянский советский театр. Первым в Советской А. был создан Государственный драматич. театр (1921), названный в 1937 театром им. Г. Сундукяна, унаследовавший лучшие народно-демократич. традиции армянского и революционный опыт русского театра. Советский социалистич. строй открыл невиданные до этого возможности расцвета армянского театра, служащего интересам народа. Гос. театр им. Сундукяна с первых же дней стал на путь реализма. В дальнейшем один за другим открылись: театр драмы в Ленинакане (1928), ведущие актёры к-рого получили театральное образование в Московской армянской театральной студии (открытой в 1919); передвижной театр им. Амо Хараяна (1928); азербайджанский театр им. Джабарлы (1929); театр юного зрителя им. Микояна в Ереване (1929); рабочий театр им. Горького (1931); кукольные театры в Ереване и Ленинакане (1935); русский драматич. театр им. К. Станиславского в Ереване (1937). Кроме того, было создано 20 районных театров. С целью подготовки новых творческих кадров открываются студии, создаются театральное училище (1935) и театральный ин-т (1944), организуются театральный музей и армянское театральное общество. Никогда раньше на армянской сцене не было такого блестящего ансамбля, как в Гос. театре им. Сундукяна. В его составе были виднейшие мастера театра: Асмик (Акопян), О. Гулазян, А. Восканян, Р. Варданян, Г. Аветян, М. Манвелян, Г. Нерсесян, В. Вагаршян, А. Аветисян, Г. Джанибекян, Д. Малян и другие; своим высоким мастерством они создали блестящие образы людей социалистической эпохи, являющиеся крупным вкладом в сокровищницу советского театрального искусства. Видную роль в росте театра в его первоначальном периоде сыграли режиссёры Л. Калантар, А. Бурджалян и С. Капанакян. Театр им. Сундукяна поставил много произведений классич. драматургии и пьес армянских и русских советских писателей. Новое поколение режиссёров — А. Гулакян, В. Варданян, В. Аджемян, Т. Шамирханян и др., воспитанные на лучших традициях русского режиссёрского искусства К. Станиславским, Е. Вахтанговым, Р. Симоновым, С. Хачатуровым и др., подняли на высшую ступень режиссёрское искусство Советской А. и сыграли большую роль в развитии армянского советского театра. Успеху театра способствовали художники М. Сарьян, С. Аладжалян, М. Арутчьян, С. Тарьян, В. Вартанян и др. Крупные достижения творческого коллектива театра были отмечены в период гастрольных поездок театра имени Сундукяна (1930, 1941) в Москву и столицы Закавказья. Высоким мастерством отличается игра актёров Ленинаканского театра — Л. Зограбяна, Ц. Америкяна, А. Пашаяна и др. Выдающихся успехов достиг Государственный театр оперы и балета им. Спендиарова (см. выше — Музыка).

Большие успехи имеются и в области армянской советской драматургии. Пьесы: «В кольце», «Монастырское ущелье» (В. Вагаршян), «На заре», «Великая дружба» (А. Гулакян) пользуются заслуженным ус-

пехом у зрителей. В годы Великой Отечественной войны, наряду с пьесами национальной драматургии («Страна родная» Д. Демирчяна, «Рузан» Мурацана, «Монастырское ущелье» В. Вагаршяна, «Ярость» А. Гулакяна, «Месть» Н. Заряна и др.), ставились пьесы русской советской драматургии («Русские люди» К. Симонова, «Нашествие» Л. Леонова, «Фронт» А. Корнейчука и др.). В послевоенные годы на сцене утвердились пьесы армянских авторов, рисующие героическую советскую действительность: «Родные люди» М. Кочаряна, «На высотах» Г. Боряна, «Девушка Араратской долины» Г. Габриеляна и М. Чаманова, «Эти звёзды наши» Г. Тер-Григоряна и К. Карагёзяна, «Счастливое поколение» А. Шайбона, «Суворовцы» А. Шайбона и Г. Капланяна, «Разведчики» Т. Шамирханяна и Г. Капланяна, «Большая свадьба» бр. Папаян и мн. др. В этот период с большим успехом шли также пьесы русских советских авторов «Русский вопрос» К. Симонова, «Великая сила» Б. Ромашова, «Московский характер» А. Софронова, «Заговор обречённых» Н. Вирты и др.

Историческое постановление ЦК ВКП(б) о репертуаре драматич. театров (1946) и мероприятия ЦК КП(б) Армении по идеологич. вопросам послужили основой для развёртывания последовательной борьбы против проявлений реакционно-буржуазной идеологии и её конкретных носителей — космополитов и эстетствующих формалистов, расчистили пути к дальнейшему расцвету армянского советского театрального искусства.

Кино. В 1923 в Ереване было создано акционерное общество «Государственное фото-кино Армении» (Арменкино). В его задачу входило: производство художественных и документальных фильмов, строительство киносети и организация кинопроката. В 1925 студией Арменкино был поставлен первый армянский художественный фильм «Намус» (по одноимённой повести А. Ширванзаде), имевший большой успех. С 1925 по 1934 студия Арменкино выпустила более 30 художественных фильмов, из к-рых наиболее значительными явились: «Заре», «Хаспуш», «Дом на вулкане», «Злой дух», «Мексиканские дипломаты», «Под чёрным крылом», «Гикор» и др. В 1935 Ереванская киностудия осуществила постановку своего первого звукового фильма «Пэпо» по одноимённой пьесе классика армянской драматургии Г. Сундукяна. Фильм «Пэпо» явился победой советской кинематографии. Он демонстрировал рост киноискусства Советской Армении и творческую зрелость её мастеров. В дальнейшем киностудией были заснятые звуковой юношеский кинофильм «Каро» — на материале героики гражданской войны в А., «Горный марш» — сатира на буржуазную националистич. партию дашнаков, «Зангезур» (1938) — историко - революционный фильм, удостоенный Сталинской премии, звуковые фильмы — «Люди нашего колхоза», «Горный поток», армянский киноконцерт, документальный фильм «Страна радости» и др.

В годы Великой Отечественной войны, наряду с короткометражными фильмами, студией были поставлены большой историко-патриотич. фильм «Давид бек» и документальный фильм «Страна родная». В 1948 студия выпустила свою первую цветную картину — полнометражный мультипликационный фильм «Волшебный ковёр». Ереванская киностудия ежегодно выпускает 24 номера киножурнала «Советская Армения», киноочерки, дублирует на армянский язык все наиболее выдающиеся фильмы советской кинематографии. За годы Советской власти в студии выросли кадры талантливых актёров (Г. Нерсесян, А. Аветисян, Д. Малян, Т. Сарьян, Г. Аветян, Г. Габриэлян) и актрис (Т. Махмурян, Б. Исаакян, М. Симонян и др.). Ведущим режиссёром киностудии является народный артист Арм. ССР А. Бек-Назаров; режиссёры киностудии: А. Айартян, П. Бархударян (ум. 1947), Г. Баласанян, Л. Исаакян, Э. Карамян, С. Кеворков, А. Мартиросян. Армянская киностудия имеет свои кадры опытных операторов (Г. Асланян, И. Дилдарян, Н. Симонян, Г. Бек-Назарьян).

Лит.: Гоян Г., Эллинистический и средневековый театр Армении по памятникам материальной культуры и древним текстам, [Л.], 1949;

Լևոնյան Գարեգին, Թատրոնը հին Հայաստանում, Երևան, 1941; Մտեփանյան Գառնիկ, Գետրոս Ադամյան, Երևան, 1941; Նալբանդյան Մխքայել, Երկերի լիակատար ժողովածու, Հատ. 2, Երևան, 1947; Սունդուկյան Գաբրիել, Ընտիր երկեր, Երևան, 1938; Ավետյան Գրիգոր, Քառասուն հինգ տարի հայ բեմի վրա, Երևան, 1933; Գուլազյան Օլգա, Հուշեր, Երևան, 1945; Համո Մ., Թատերական հուշեր, Երևան, 1947.

Хронологическая таблица по истории Армении.

Годы	Исторические факты
Первая половина четвертичного периода.	Стоянка Сатани-дар. Ашельская культура.
Конец 3-го тысячелетия до н. э.	Энеолитические земледельческие поселения в А.
Первая половина 2-го тысячелетия до н. э.	Культура раннего периода эпохи бронзы.
1-е тысячелетие до н. э.	Начало развития культуры железа. Появление рабства.
7—6 вв. до н. э.	Сложение армянского народа в процессе ассимиляции древнейших племён, населявших Армянское нагорье, из которых главными были хайасы, хетты, урарты и др.
612—605 до н. э.	Образование неустойчивых государств армянских племён на территории распавшегося государства Урарту и страны Хайаса.
Ок. 560 до н. э.	Борьба армян во главе с царём Ервандом Ервандуни против попыток мидийского царя Астиага поработить страну.
521—518 до н. э.	Уничтожение самостоятельности А. при царе Дарии I Гистаспе. Присоединение А. к персидской монархии Ахеменидов.
460 до н. э.	Принятие в А. солнечного календаря.
330—323 до н. э.	Покорение армянских земель и включение их в состав империи Александра Македонского.
321 до н. э.	Провозглашение независимости царства Малой А. со столицей в Ани-Камах.
316 до н. э.	Провозглашение независимости Айраратского царства династии Ервандуни (Оронтидов) со столицей в Армавире.
3—2 вв. до н. э.	Экономич. процветание армянских государств. Торговые связи с Боспорским царством и Приазовьем.
220 до н. э.	Образование Великой А. на основе слияния Южной А. и Айрарата с центром в г. Армавире.
189 до н. э.	Провозглашение независимости Великой А. и Софены.
189—161 до н. э.	Арташес I, основатель династии Арташесидов и независимого государства Великой А.
176 до н. э.	Основание столицы Великой А.— Арташата — на берегу р. Аракс.
95—56 до н. э.	Тигран II Великий. Расширение территории армянского государства от р. Куры и Каспийского моря до р. Иордана и Средиземного моря и от Киликийского Тавра до Мидийских гор.
94 до н. э.	Заключение военного и политического союза между Тиграном II и понтийским царём Митридатом VI Евпатором, направленного против римской агрессии на Востоке.
77 до н. э.	Основание г. Тигранакерта.
69 до н. э.	Основание армянского эллинистического театра в Тигранакерте.
69—68 до н. э.	Поход римского полководца Лукулла в глубь А. и его поражение у истоков Евфрата — Арацани.
65 до н. э.	Мирный договор Тиграна II с Помпеем. Отпадение от Великой А. Сирии и малоазийских земель.
36—34 до н. э.	Артавазд II. Изгнание римлян из Армении.
56 до н. э.	Основание армянского эллинистического театра в Арташате.
33—20 до н. э.	Арташес II.
62 н. э.	Разгром союзными армяно-парфянскими войсками римских войск и заключение мирного договора в Рандее с признанием старых государственных границ А., внутренней независимости и номинального протектората Рима и Парфии.
63—80	Тиридат I. Утверждение династии Аршакидов.
161—298	Борьба армянского народа с агрессией Рима и Сасанидской Персии.
287—332	Тиридат III.
301	Крещение Тиридата III архиепископом Григорием Просветителем. Объявление христианства государственной религией А.
4 в.	Сложение сословного феодального общества А. и напряжённая классовая борьба между вакабаляемыми крестьянами и землевладельцами.
345—367	Аршак II.
361—440	Месроп Маштоц, создатель армянского алфавита.
387	Первый раздел А. между сасанидской Персией и Византией.
450—451	Восстание армян, грузин и албанов против сасанидской Персии.
451 26 мая	Аварайрское сражение. Героическая смерть вождя восстания Вардана Мамиконяна и его соратников.
481—484	Второе большое восстание армян под руководством Вагана Мамиконяна против сасанидской Персии.
548	Восстание армян в Византийской А.
571—572	Восстание армян против Персии под руководством Вардана Мамиконяна.
591	Второй раздел А. между Византией и Персией, когда большая часть территории А. отошла к Империи.
6—8 вв.	Борьба крестьянских масс с феодалами и церковью под флагом ереси павликиан.
6—7 вв.	Развитие в А. гуманитарных и точных наук, театра, искусства и литературы.
698—705	Покорение А. арабами.
747—750	Восстание под руководством Григора Мамиконяна, принявшее характер крестьянской войны, против чужеземных завоевателей, армянских феодалов и церкви.
772—775	Общенародное восстание против арабского ига под руководством Мушега Мамиконяна и Смбата Багратуни.
851—855	Героическое народное восстание против арабов в А., послужившее темой эпоса «Сасунци Давид».

Годы	Исторические факты
880	Распространение учения тондракийцев, возглавляемого Смбатом Зарехванци.
886—890	Ашот I Багратуни, царь А.
Рубеж 9—10 вв.	Борьба царей Смбата I (891—914) и Ашота II Железного (914—928) с феодалами за сохранение единого армянского государства.
910—918	Вооружённое восстание крестьянских масс против армянских феодалов и церкви.
914—921	Окончательное изгнание арабов из центральных областей А.
922—1044	Длительный мир в А. Экономический и культурный расцвет страны.
953—977	Шаханшах Ашот III Милостивый.
10—12 вв.	Образование феодальных армянских государств: Васпуракана (908—1021), Вананда, или Карского царства (963—1065), Сюника (970—1170) и Ташир-Дзорагета (979—1118), признававших власть верховного сюзерена—шаханшаха А.
10—11 вв.	Развитие ремесла и торговли в городах. Процветание монастырских лавр, являвшихся распространителями культуры и науки.
10—11вв.	Крестьянское движение под идеологическим знаменем тондракийцев.
990—1020	Расцвет Анийского царства со столицей в Ани при царе Гагике I Багратуни.
1021—1065	Захват Византией большинства армянских государств.
1045—1129	Иоанн Саркаваг, крупнейший армянский учёный и мыслитель.
1048—1071	Разрушительные нашествия турок-сельджуков на А. и завоевание ими большей части страны.
1180—1375	Образование и существование независимого армянского государства Рубенидов в Киликии.
12 в.	Совместная борьба армян и грузин с турками-сельджуками. Освобождение большей части А. из-под ига сельджуков.
1170—1236	Расцвет Захаридской А. под протекторатом Грузии.
1186	Освобождение столицы А. Двина армяно-грузинскими войсками под предводительством Юрия Андреевича Боголюбского.
11—13 вв.	Развитие средневековых университетов, науки, литературы и искусства. Борьба с церковью.
1235—1243	Завоевание А. монголами.
1280—1338	Процветание Гладзорского университета.
1345—1415	Процветание высшей школы в Татеве.
1386—1402	Нашествия Тимура на А. Разорение и опустошение страны.
1440	Ереван становится административным и экономическим центром Восточной А.
1512	Вышла первая армянская печатная книга.
1555	Первый раздел А. между Турцией и Персией.
1605	«Великий сургун» — насильственное переселение сотен тысяч армян в глубь Персии шахом Аббасом.
1639	Второй раздел А. между Турцией и Персией.
1667	Заключение торгового договора между царём Алексеем Михайловичем и армянскими купцами, по к-рому им предоставлена монополия на торговлю шёлком в Русском государстве.

Годы	Исторические факты
1668	Основание армянского театра в г. Львове.
1673	Обращение армянских купцов и католикоса Якова I к царю Алексею Михайловичу с просьбой взять под свое покровительство армян, притесняемых персидскими властями.
1678	Тайное совещание армянских деятелей в Эчмиадзине по вопросу освобождения А.
1690—1702	Всеобщая перепись населения в Восточной А.
1699	Обращение к Петру I тайного совещания сюникских меликов в Ангеляке, созванного Исраэлом Ори, об освобождении А.
1701	Исраэл Ори в России; его переговоры с русским правительством об освобождении А.
1717	Основание армянского монашеского ордена мхитаристов в Венеции.
1722	Поход Петра I в Закавказье.
1722	Начало восстания армян Сюника и Карабаха.
1724	Осада Еревана турецкой армией и героическая оборона города армянами.
1724	Указ Петра I о привилегиях для армян и покровительстве армянам.
1725—1729	Героическая борьба восставших армян Сюника и Карабаха под руководством Давид-Бека против турецких захватчиков.
1761	Переговоры Иосифа Эмина в Петербурге о создании Армяно-грузинского государства под покровительством России.
1768	Указ Екатерины II с обещанием взять армян под покровительство России.
1770—1790	Деятельность патриотического кружка армянских купцов в Мадрасе во главе с Шамиром Шаамиряном.
1781—1786	Переписка и переговоры между армянскими политическими деятелями и русским двором об освобождении А. с помощью русских войск.
1788—1789	В Мадрасе вышел из печати проект свода законов будущей армянской конституционной республики, составленный Шамиром Шаамиряном и его группой.
1794—1796	Начало издания армянской периодической печати. В Мадрасе издаётся политико-экономический журнал «Аздарар».
1795	Гибель великого армянского поэта Саят-Нова (род. в 1712).
1796	Поход В. Зубова в Закавказье, во время к-рого армянское население оказало помощь русским войскам.
1801	Присоединение Грузии и сев. районов А. к России.
1804—1813	Русско-персидская война на территории Закавказья.
1804	Поход русских войск под командованием Цицианова на Эривань.
1813	Заключение Гюлистанского мирного договора.
1815	Основание Лазаревского института в Москве.
1826—1828	Русско-персидская война.
1827 май—август	Организация армянских добровольческих отрядов и их участие в военных действиях на стороне русских войск.
1827 июль	Начало эриванского похода русских войск во главе с Паскевичем.
1827 1 октября	Освобождение Эривани от персидского ига.
1827	Первая постановка комедии Грибоедова «Горе от ума» в Эривани в присутствии автора.
1828 10 февраля	Заключение Туркманчайского мирного договора при участии А. С. Грибоедова; присоединение Вост. А. к России.
1828	Образование Армянской области из Эриванского и Нахичеванского ханств и Ордубатского округа.
1828	Переселение более 40 000 армян из Персии в Армянскую область.
1828—1829	Русско-турецкая война.
1829—1830	Переселение 90 000 армян из Турецкой А. в Закавказье.
1840	Ликвидация Армянской области.
1848 2 апреля	Гибель великого армянского просветителя-демократа Х. Абовяна — автора романа «Раны Армении».
1849	Организация Эриванской губернии.
1855 ноябрь	Взятие Карса русскими войсками.
1858—1864	Издание прогрессивной газеты «Юсисапайл» («Северное сияние») в Москве.
1862	Восстание вейтунских армян против турецкого ига.
1866 31 марта	Умер великий революционер-демократ М. Налбандян в Камышинской ссылке (род. 1829).
1868	Композитор Т. Чухаджян написал первую армянскую оперу «Аршак II».
1870	Положение о крестьянской реформе в А.
1877—1878	Русско-турецкая война, военные действия на территории А. и Закавказья.
1878 19 февраля	Подписание Сан-Стефанского мирного договора, включавшего статью о реформах в Зап. А.
1878 13 июля.	Подписание Берлинского договора, включавшего статью о реформах в Зап. А.
1878	Присоединение Карса, Ардагана и Батума к России.
1895—1896	Истребление более 300 000 армян Зап. А. правительством султана Абдул-Хамида II.
1898	Проведение железной дороги Тифлис—Александрополь.
1899	Выход в свет первого сборника стихотворений армянского пролетарского поэта Акопа Акопяна.
1903	Знакомство Ст. Шаумяна (1878—1918) с В. И. Лениным в Женеве.
1903 февраль	Статья В. И. Ленина «О манифесте армянских социал-демократов», впервые опубликована в № 33 газеты «Искра».
1903 март	Первый съезд кавказских с.-д. рабочих организаций. И. В. Сталин, находившийся в заключении в батумской тюрьме, заочно избирается в состав Кавказского Союзного Комитета РСДРП.
1903 апрель	Выход первого номера органа Кавказского Союзного Комитета РСДРП на армянском яз.— газеты «Пролетариати Крив» («Борьба Пролетариата»), созданной по инициативе и под руководством И. В. Сталина.
1903 май	Статья В. И. Ленина «Самодержавие колеблется...» напечатана в переводе на армянский язык в № 2—3 газеты «Пролетариати Крив».
1903	Секуляризация царским правительством армянских церковных имуществ и закрытие армянских школ. Протесты и массовое движение армян против царского правительства.
1904	Издание «Коммунистического манифеста» на армянском языке (в переводе Ст. Шаумяна).
1904 октябрь	Статья И. В. Сталина «Как понимает социал-демократия национальный вопрос», напечатана в № 4 газеты «Пролетариати Крив», в переводе на армянский язык.
1905 февраль — март	Издание брошюры В. И. Ленина «Революционная демократическая диктатура пролетариата и крестьянства», в переводе на армянский язык.
1905 лето	Издание брошюры И. В. Сталина «Коротко о партийных разногласиях» в переводе на армянский язык.
1905 октябрь — ноябрь	Рабочие стачки и демонстрации в Александрополе, Алаверди, Эривани и Карсе.
1906	Издание большевистских газет на армянском языке «Кайц» («Искра»), «Нор хоск» («Новое слово»), «Байвори дзайн» («Голос рабочего»).
1906 август	Начало стачки рабочих алавердских медных рудников, проходившей под руководством С. Спандаряна.
1907 март	Начало массовой стачки рабочих Кафанских медных рудников.
1914 январь	Принятие Турцией обязательства по проведению реформ в шести вилайетах Зап. А.
1914 октябрь	Открытие военных действий на Кавказском фронте в годы первой мировой войны.
1915—1916	Истребление турецким правительством св. 1 млн. армян.
1916 3 февраля	Взятие Эрзурума русскими войсками.
1916 лето	Издание на русском языке «Сборника армянской литературы» под редакцией М. Горького.
1916 24 сентября	Смерть верного соратника Ленина и Сталина — Сурена Спандаряна в Туруханской ссылке.
1916	Издание на русском языке антологии «Поэзия Армении...» под редакцией В. Брюсова.
1917 10 октября	I Кавказский областной съезд РСДРП (большевиков) в Тбилиси. Выступление А. И. Микояна с информацией о работе большевистских организаций Лори.
1917 16 декабря	Назначение Совнаркомом Ст. Шаумяна — председателя Бакинского совета — чрезвычайным комиссаром по делам Кавказа.
1917 29 декабря	Декрет правительства РСФСР о свободном самоопределении «Турецкой Армении».
1917 31 декабря	Статья И. В. Сталина «О „Турецкой Армении"».
1918 20 сентября	Расстрел английскими интервентами с помощью эсеров 26 бакинских комиссаров.
1919 апрель	Организация коммунистич. союза молодёжи А. «Спартак».
1920 январь	I конференция большевистских организаций А.
1920 май	Восстание трудящихся в А. за установление Советской власти.
1920 август — ноябрь	Война между дашнакской А. и Турцией, спровоцированная империалистами Антанты.
1920 9 ноября	Выступление И. В. Сталина на объединённом заседании ЦК КП(б) Азербайджана, Кавказского бюро ЦК РКП(б) и бакинских партийных и советских организаций с докладом о задачах партийной и советской работы в Азербайджане, в к-ром была дана развёрнутая программа борьбы закавказских большевиков за освобождение А.
1920 29 ноября	Победоносное восстание под руководством большевиков, при непосредственной помощи Г. К. Орджоникидзе, С. М. Кирова, А. И. Микояна, трудящихся Армении против дашнакского правительства. Установление Советской власти в А. Образование Армянской ССР.
1920 2 декабря	Поздравительная телеграмма В. И. Ленина Ревкому А. в связи с установлением Советской власти в А.
1920 4 декабря	Статья И. В. Сталина «Да здравствует Советская Армения!».
1920 5 декабря	Выход первого номера газеты «Коммунист» — органа ЦК КП(б) А. и Ревкома А. (на армян. языке). [С мая 1921 газета переименована в «Хорурдани Айастан» («Советская Армения»)].
1920 5 декабря	Декрет Ревкома Советской А. об организации Красной Армии.
1920 25 декабря	Первый коммунистический субботник на Ереванском железнодорожном вокзале.
1920 28 декабря	Декрет Ревкома А. о национализации земли.
1921 25 января	Открытие Ереванского государственного университета.
1921 февраль — апрель	Разгром контрреволюционного антисоветского дашнакского мятежа в Армении.
1921 14 апреля	Письмо В. И. Ленина «Товарищам-коммунистам Азербайджана, Грузии, Армении, Дагестана, Горской республики».
1921 август	1-й съезд комсомола А.
1921 август	1-й съезд профсоюзов А.
1921 30 сентября	Союзное соглашение между РСФСР и Советской А.
1922 25 января	I съезд КП(б) А.
1922 30 января — 5 февраля	1-й съезд Советов А. Принятие первой Конституции Армянской ССР.
1922 январь	Организация армянского драматич. театра им. Г. Сундукяна в Ереване.
1922 12 марта	Образование Закавказской федерации.
1922 30 декабря	Образование Союза ССР. Армения в составе ЗСФСР вошла в Союз ССР.
1922—1925	Строительство Ширакского канала — первого крупного ирригационного сооружения в Армянской республике.
1923 март	II съезд КП(б) А.
1923	Организация первого в республике Лорийского совхоза племенного крупного рогатого скота.
1923	Создание Ереванской государственной консерватории им. Комитаса.
1924 май	III съезд КП(б) А.
1924 4 декабря	Доклад В. В. Куйбышева о внутреннем и международном положении СССР на совместном заседании Ереванской организации КП(б) А. и профсоюзов.
1924	Создание Ереванской киностудии.
1925 декабрь	IV съезд КП(б) А.
1926 май	Открытие Ереванской гидроэлектрической станции им. Ленина.
1926 19 мая	Доклад Г. К. Орджоникидзе на собрании актива Ереванской организации КП(б) А. об итогах работы апрельского пленума ЦК ВКП(б).
1927—1933	Строительство Дзорагэса.
1927 ноябрь	V съезд КП(б) А.
1928 январь	VI съезд КП(б) А.
1928 17 ноября	Открытие 1-го съезда колхозников А.
1929 апрель	6-й съезд Советов Армянской ССР. Принятие первого пятилетнего плана развития народного хозяйства республики.
1929 май	VII съезд КП(б) А.
1929	Ввод в эксплуатацию Ереванского станкостроительного завода имени Дзержинского.

Годы	Исторические факты
1930 март—апрель	Организация первой в Армянской ССР Октемберянской (Сардарабадской) МТС.
1930 21 ноября	Доклад С.М.Кирова на собрании актива Ереванской организации КП(б) А. о внутрипартийном положении.
1930	Открытие Армянской Государственной филармонии.
1931	Открытие Сардарабадского канала.
1932	Открытие канала им. И. В. Сталина.
1932	Основание Ереванского Государственного театра оперы и балета им. А. Спендиарова.
1932	Ввод в эксплуатацию Ленинаканской ГЭС.
1932 январь	VIII съезд КП(б) А.
1933 июнь	Первый съезд ударников-колхозников Армении.
1933 август	Выход первого тома «Капитала» К. Маркса на армянском языке.
1933 16 декабря	Выступление Л. П. Берия на объединённом заседании бюро ЦК, президиума ЦКК, бюро Ереванского горкома КП(б) А. совместно с секретарями райкомов партии и начальников политотделов МТС о ближайших задачах компартии А.
1934 январь	IX съезд КП(б) А.
1935 28 ноября	Письмо И. В. Сталину от трудящихся Советской А. в связи с 15-летием установления Советской власти в А.
1935 29 ноября	Приветствие ЦК ВКП(б) и СНК Союза ССР, подписанное И. В. Сталиным и В. М. Молотовым, трудящимся Армянской Советской республики в день 15-летнего юбилея установления Советской власти в А.
	Юбилейная сессия ЦИК Армянской ССР, посвящённая 15-летию установления Советской власти в А. Выступление на сессии М. И. Калинина с приветственной речью.
1935 30 декабря	Приём И. В. Сталиным и руководителями партии и правительства в Кремле делегации Армянской ССР в связи с 15-летием установления Советской власти в Армении.
	Ввод в эксплуатацию карбидного завода и Канакерской гидроэлектростанции.
1936 25 ноября — 5 декабря	Чрезвычайный 8-й Всесоюзный съезд Советов. Преобразование, на основе Сталинской Конституции СССР, Армянской ССР в союзную республику (5 декабря).
1937 март	9-й Чрезвычайный съезд Советов А. Принятие Конституции Армянской ССР.
1937 май	X съезд КП(б) А.
1937 сентябрь	Пленум ЦК КП(б) А. с участием Г. М. Маленкова, А. И. Микояна и Л. П. Берия (Ереван).
1938 июнь	XI съезд КП(б) А.
1938 12 июня	Выборы в Верховный Совет Армянской ССР. Избрание И. В. Сталина первым депутатом Верховного Совета Армянской ССР и его соратников В. М. Молотова и А. И. Микояна.
1938 ноябрь	Выход Краткого курса истории ВКП(б) в переводе на армянский язык.
1939 февраль	XII съезд КП(б) А.
1939 сентябрь	Всенародное празднование юбилея тысячелетия армянского героического эпоса «Давид Сасунский» («Сасунци Давид»).
1939 октябрь	Открытие декады армянского искусства в Москве. Награждение орденом Ленина Государственного театра оперы и балета им. Спендиарова и орденом Трудового Красного Знамени Армянской Государственной филармонии.

Годы	Исторические факты
1939 24 декабря	Выборы в местные советы Армянской ССР.
1940 март	Решение ЦК ВКП(б) и СНК СССР о мероприятиях по развитию плодоводства, виноградарства и технических культур в Армянской ССР.
1940 март	XIII съезд КП(б) А.
1940 23 ноября	Юбилейная сессия Верховного Совета Армянской ССР, посвящённая 20-летию установления Советской власти в Армении.
1940 24 ноября	Приветствия ЦК ВКП(б) и Совета Народных Комиссаров СССР трудящимся А. в связи с 20-летием установления Советской власти в А.
1941 22 июня	Начало Великой Отечественной войны советского народа.
1941 июль	Организация народного ополчения в А.
1941 ноябрь	Выход в свет первого тома 4-го издания Сочинений В. И. Ленина в переводе на армянский язык.
1942 8 февраля	Сообщение Советского Информбюро об установлении нового рекорда добычи медной руды кафанским горняком А. Мартиросяном, выполнившим дневную норму на 5 115 %, вырубив за смену 1 278 *т*.
1942 23 августа	Антифашистский митинг народов Закавказья в Тбилиси.
1942 29 декабря	Благодарность И. В. Сталина колхозникам и колхозницам А., собравшим 38 млн. рублей на строительство танковой колонны «Колхозник Армении» и внесшим в фонд Красной Армии 84 тыс. пудов зерна, картофеля, мяса и других с.-х. продуктов, собранных после выполнения государственных поставок.
1943 январь	Благодарность И. В. Сталина комсомольцам А. за собранные средства для постройки танковой колонны «Комсомол Армении».
1943 27 февраля	Письмо бойцам-армянам от армянского народа.
1943 август	Передача переходящего знамени Государственного Комитета Обороны Армянской ССР за достигнутые успехи в области развития общественного и колхозного животноводства.
1943	Основание Академии наук Армянской ССР.
1944 8 февраля	Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении орденами и медалями 388 колхозников, колхозниц и работников сельского хозяйства Армянской ССР за успешное выполнение заданий правительства в области сельского хозяйства и животноводства.
1944 18 марта	Закон, принятый 8-й сессией Верховного Совета Армянской ССР об образовании союзно-республиканского наркомата обороны Армянской ССР и союзно-республиканского наркомата иностранных дел Армянской ССР.
1945 6 марта	Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении Героя Советского Союза гвардии подполковника Степаняна Нельсона Георгиевича второй медалью «Золотая Звезда».
1945 21 ноября	Постановление правительства СССР о репатриации зарубежных армян.
1945 25 ноября	Приветствие Совета Народных Комиссаров СССР и ЦК ВКП(б) трудящимся А. в связи с 25-летием установления Советской власти в Армении.
1946 31 июля	Принятие 11-й сессией 1-го созыва Верховного Совета Армянской ССР закона о послевоенном пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства Армянской ССР.

Годы	Исторические факты
1946 декабрь	Выход в свет первого тома Сочинений И. В. Сталина на армянском языке.
1947 9 февраля	Выборы в Верховный Совет Армянской ССР. Избрание И. В. Сталина первым депутатом Верховного Совета Армянской ССР и его соратников В. М. Молотова и А. И. Микояна.
1947 декабрь	Организация Института истории партии при ЦК КП(б) Армении — филиала Института Маркса—Энгельса—Ленина при ЦК ВКП(б).
1947 декабрь	Постановление ЦК КП(б) А. о мерах по усилению идеологической работы в армянской партийной организации.
1948 сентябрь	Проведение годовщины 100-летия со дня смерти великого армянского писателя демократа-просветителя Х. Абовяна (1805—48).
1948 ноябрь	XIV съезд КП(б) А.
1948	Ввод в эксплуатацию завода малых гидротурбин.
1949 февраль	Постановление Совета Министров Союза ССР и ЦК ВКП(б) «О развитии субтропических культур в Армянской ССР».
1949	Ввод в эксплуатацию Севанской ГЭС.

АРМЯНСКИЙ ТАВР — название нескольких хребтов *Армянского нагорья* (см.) и Восточно-Анатолийских гор. Чаще всего А. Т. называют жёсткую глыбу на юж. краю Армянского нагорья, сложенную кристаллическими сланцами, кварцитами и мраморами. Западная часть этой глыбы принадлежит Восточному Тавру, восточная её часть — Курдистанским горам. Высота А. Т.— до 4 168 *м*. Юж. склоны получают ок. 2 000 *мм* осадков, покрыты лесами; сев. склоны сухие, заняты степями и кустарниками.

АРМЯНСКИЙ ЯЗЫК — язык армянского народа, представляет самостоятельную ветвь среди индоевропейских языков. Но по нек-рым признакам, гл. обр. фонетическим, отчасти морфологическим, а также по словарному составу — в известной степени сближается с языками Кавказа. Сами армяне называют свой язык «(h)айóц лезýˊ» или «(h)айерэн» по самоназванию «(h)ай» (армянин).

В истории А. я. различаются древнеармянский язык, названный впоследствии *грабаром* (см.), ныне мёртвый (тексты 2 в. до н. э. сохранились в записях 5 в. н. э.), на к-ром создавалась литература вплоть до 19 в.; среднеармянский язык, представленный в памятниках 11—17 вв.; современный литературный язык, т. н. *ашхарабар* (см.), в двух разновидностях — восточной и западной, ведущий своё начало с 17 века. А. я. образовался в результате длительного (до 800 лет) скрещивания племенных языков предшественников армян — хеттов, урартов, субаров, митаннийцев и др. — с языками вторгавшихся на территорию Армении племён, носителей речи индоевропейского типа (фригийцев с З. и скифов с С.). В этом процессе победителями оказались два близких племенных языка «арме» и «хайаса», откуда и получились названия «армянский» и «хайский». Процесс образования общего языка армянской народности в основном закончился во 2 в. до н. э. и являлся результатом консолидации армянских племён и создания единого государства Великой Армении при Арташесе I (189—161 до н. э.) и Тигране II (95—56 до н. э.). По словам древнегреч. географа Страбона, в Армении уже во 2 в. до н. э., в период образования Арташесом I армянского государства, население говорило на общем языке. Нек-рые диалекты Центральной Армении легли в основу древнелитературного языка, т. н. грабара (дословно — письменного), на к-рый в 5 в. была переведена Библия. В дальнейшем на нём появилась довольно большая оригинальная и переводная литература. Древний грабар к 12 в. превратился в язык, малодоступный для широких слоёв населения, хотя на нём писали вплоть до 19 в. На этом основании некоторые языковеды, исходя из немарксистской формулы Н. Я. Марра о классовости языка, рассматривали грабар как самостоятельный классовый язык феодальной знати, в то время как грабар представляет собой армянский язык в эпоху рабовладельческого общества и раннего феодализма. И. В. Сталин пишет: «...язык и законы его развития можно понять лишь в том случае, если он изучается в неразрывной связи с историей общества, с историей народа, которому принадлежит изучаемый язык и который является творцом и носителем этого языка» (С т а л и н И., Марксизм и вопросы языкознания, 1950, стр. 22). В древности и средние века А. я. находился во взаимодействии с персидским, греческим, сирийским, арабским и тюркскими языками. «Словарный состав языка, как наиболее чувствительный к изменениям...» (т а м ж е, стр. 24) и в А. я. благодаря такому взаимодействию обогащался и развивался, вбирая новые лексич. и фразеологич. элементы. Т. н. грекофильская школа (с 6 в.) стала насильственно вводить в А. я. лексич. элементы греческого языка и нек-рые синтаксич. обороты, искусственно создаваемые по образцу греческих. В противовес этому отдельные армянские писатели стремились обогатить язык элементами живой речи.

Приблизительно с 12 в., в связи с ростом городов, выдвижением новых социальных слоёв — ремесленников и купечества, развитием городского быта, развивается новый общедоступный литературный язык в противовес старому, постепенно мертвевшему грабару. На этом среднеармянском языке (11—12 вв.) создавалась светская поэзия, писались притчи, новеллы, делались надписи на памятниках и писались книги практич. назначения. Например, в 15 в. врач Амирдовлат написал лечебную книгу.

В связи с освободительным движением армян 16—18 вв. (см. выше, Исторический очерк) и стремлением к объединению формируются нормы нового единого литературного национального языка. Этот язык, позднее названный ашхарабаром (светским), развивался на основе западноармянских и восточноармянских диалектов, откуда и образовались две разновидности нового литературного А. я. Сами армяне, всегда признавая единство армянского языка, эти разновидности называли термином «барбар» (диалект); «аревелахай барбар» (восточноармянский литературный диалект) и «аревмтахай барбар» (западноармянский литературный диалект). Небольшие различия между ними имеются в фонетике, морфологии и лексике. Эти различия совершенно не препятствуют взаимному пониманию говорящих на этих диалектах. Синтаксис одинаков. Ашхарабар окончательно занял господствующее положение в середине 19 в. Великий армянский писатель и просветитель Х. *Абовян* (см.) сыграл огромную роль в формировании современного литературного национального А. я. Начав борьбу с устарелыми феодальными традициями, Абовян ввёл ашхарабар как общенациональный литературный язык в противовес древнеармянскому грабару. В предисловии

к своему роману «Раны Армении» Абовян говорит: «Пускай теперь называют меня неучем. Язык мой разрешился ради тебя, мой благородный, родной сердцу моему, любезный народ. Пусть изучивший логику пишет для такого же, как он учёного, а я — твой пропащий, неумелый сын, — для тебя». В течение 19 и в 20 вв. А. я. был поднят на большую высоту выдающимися представителями армянской литературы — М. Налбандяном, Раффи, И. Иоаннисианом, О. Туманяном, А. Исаакяном, Г. Мурацаном, А. Акопяном, В. Терианом и др. В это время А. я. начинает постепенно освобождаться от грабаризмов, пополняясь элементами разговорного языка. Дальнейшее развитие А. я. в лексич. и фразеологич. отношениях связано с появлением марксистской литературы и переводов на А. я. сочинений классиков марксизма-ленинизма.

С победой Советской власти в Армении вост. ашхарабар вступает в новый этап развития. Сильно обогащается лексика и фразеология под влиянием русского языка. А. я. отличается необычайным богатством диалектов (до 40). Нек-рые из них исчезли после истребления носителей этих диалектов в Зап. Армении во время первой мировой войны. В Советской Армении литературный А. я. стал разговорным языком подавляющей части трудящихся, и поэтому сейчас происходит закономерный процесс отмирания диалектов. В морфологич. отношении древнеармянский язык (грабар) по преимуществу флективный. В современном А. я. (ашхарабаре) и в его диалектах явно выделяется агглютинация, и синтаксически он близок к кавказским языкам. В современном А. я. определение ставится перед определяемым, в древнем — наоборот. Напр. в грабаре: еркир hайрени «земля родная», а в современном А. я. hайрени еркир «родная земля». В грабаре глагольные формы простые, напр. гнам — «иду», а в современном составные: гнум ем — «иду». Наличие в современном языке составных форм глаголов со сложной семантикой и большая подвижность вспомогательного глагола в них вносят большое своеобразие в синтаксис, фраза — «я пишу книгу» может быть передана четырьмя способами: ес грум ем гирк — «я пиша есмь книгу», ес гирк ем грум — «я книгу есмь пиша», гирк ес ем грум — «книгу я есмь пиша», ес ем грум гирк — «я есмь книгу пиша».

Армянские письмена были изобретены в 393 Месропом Маштоцом. Первоначально алфавит состоял из 36 букв, к-рые были дополнены в 12 в. ещё двумя буквами. Сначала писали лапидарными буквами, затем т н. круглым письмом и, наконец, скорописью.

Армянский алфавит.

Ա	ա	a	Բ	բ	б	Գ	գ	г	Դ	դ	д
Ե	ե	е	Զ	զ	з	Է	է	э	Ը	ը	ъ
Թ	թ	th	Ժ	ժ	ж	Ի	ի	и	Լ	լ	л
Խ	խ	х	Ծ	ծ	тс	Կ	կ	к	Հ	հ	h
Ձ	ձ	дз	Ղ	ղ	гх	Ճ	ճ	тш	Մ	մ	м
Յ	յ	й	Ն	ն	н	Շ	շ	ш	Ո	ո	во, о
Չ	չ	ч	Պ	պ	п	Ջ	ջ	дж	Ռ	ռ	рр
Ս	ս	с	Վ	վ	в	Տ	տ	т	Ր	ր	р
Ց	ց	ц	Ւ	ւ	у	Փ	փ	nh	Ք	ք	kh
Օ	օ	о	Ֆ	ֆ	ф	ԵՒ	և	ев			

* Буква ը в древнеармянском соответствовала франц. u, в современном языке самостоятельного значения не имеет.

Лексика А. я. чрезвычайно богата. Несмотря на наличие больших академич. словарей Мхитара Себастаци (4 тт., 1769—1830), В. Аветикяна, М. Авгеряна и Х. Сюрмеляна (2 тт., 1836—37), Г. Пештмалчяна (2 тт., 1844—46), Р. Ачаряна (7 тт., 1926—35), С. Малхасяца (4 тт., 1944—45), диалектологич. словарей Р. Ачаряна, С. Аматуни и нескольких армяно-иноязычных словарей, еще далеко не полностью зафиксирован богатый лексич. материал. Первые три словаря заключают в себе почти весь словарный фонд грабара. Семитомный словарь Р. Ачаряна является этимологическим. Словарь С. Малхасяца, толковый по характеру, заключает лексику грабара, ашхарабара и диалектов. В 1949 он был удостоен Сталинской премии первой степени.

В середине 19 в. началось интенсивное изучение народных диалектов А. я. и общеармянского ашхарабара. В 1866 А. Айтынян выпустил капитальное исследование «Критическая грамматика современного армянского языка». В 1897 вышел труд О. Овнаняна — «Исследование древней народной речи».

Исследованием А. я. в 19—20 вв. много занимались как в России, так и на Западе. Принадлежность А. я. к индоевропейским доказывали Ф. *Бопп* (см.), Ю. Петерман, Ф. Мюллер, К. П. Патканов, Л. З. Мсериянц, А. Мейе, А. *Дашян* (см.), М. *Абегян* (см.), Р. *Ачарян* (см.). Самостоятельность А. я. среди индоевропейских языков доказал Г. *Гюбшман* (см.). В дальнейшем исследование А. я. было направлено на изучение его особенностей, отличающих А. я. от других индоевропейских языков [А. *Мейе* (см.), ранние работы Н. Я. *Марр* (см.)].

Лит.: Капанцян Г. А., Хайаса — колыбель армян, Ереван, 1947; Марр Н. Я., Грамматика древнеармянского языка. Этимология, СПБ, 1903; Мсериянц Л. З., Этюды по армянской диалектологии, т. 1—2, М., 1897—1902;

Աբեղյան Մ., Հայոց լեզվի տեսություն, երևան, 1931; Աճառյան Հ., Հայոց լեզվի պատմություն, մաս 1, երևան, 1940;

Hübschmann H., Armenische Grammatik. Tl 1 — Armenische Etymologie, Lpz., 1895—97; Meillet A., Esquisse d'une grammaire comparée de l'arménien classique, 2 éd., Vienne. 1936; Adjarian H., Classification des dialectes arméniens, P., 1909.

АРМЯНСКОЕ НАГОРЬЕ — обширное нагорье, расположенное в СССР, Турции и отчасти в Иране. Окаймлено с С. цепями Малого Кавказа, а с Ю.— Вост. Тавром и Курдистанскими горами; на З. и В. Армянское нагорье постепенно переходит в Малоазиатское и Иранское нагорья. А. н.— раздробленная разломами область альпийских складчатых дуг, на С.— Понтийско-Эльбурсской, на Ю.— Тавро-Иранской. Поверхность А. н.— сочетание лавово-туфовых плоскогорий и тектонических впадин, разделённых глыбовыми, складчато-глыбовыми и вулканич. хребтами. Трещинные четвертичные, а также третичные излияния базальтов образовали покровы, выровняв ранее существовавшие неровности.

Вдоль разломов расположены ряды вулканов (самый высокий из них — Большой Арарат, 5156 *м*), целые вулканические хребты [Кечутский (Мокрые горы), Арсианско-Соганлугская цепь и др.] и нагорья. Часть впадин занята крупными озёрами (Ван, Севан, Резайе и др.). Высота дна впадин — 700—2 000 *м*. Важнейшие из них: Араратская, Эрзурумская, Мушская, Тебризская, Нахичеванская. Наиболее обширные нагорья — Ахалкалакское, Гегамское (Агмаганское), Карсское, Ардаганское. Крупнейшие хребты и массивы: в советской части — Зангезурский, Айоцдзорский (Даралагяз) и вулкан Арагац (Алагёз), в турецкой части на С.— большая часть Арсианского и Соганлугский, в центре — Паландёкен, Агры-Даг и Бюраки (Бингёль) с вулканами Большой и Малый Арарат, на Ю.— Аладаг и вулканы Тендюрюк, Супхан (4454 *м*) и Немруд.

Климат А. н. континентальный, во впадинах сухой, нередко полупустынный. Осадков в горах до 500—700 *мм*, во впадинах 150—300 *мм*, максимум выпадает весной; зима (в горах) длинная, морозная, снежная; весна короткая, дождливая, поздняя; лето сухое, тёплое, во впадинах жаркое; заморозки бывают с сентября до мая. Впадины в пределах средневысотных поясов покрыты сухими степями и полупустынями; почвы светлокаштановые, бурые и серозёмы; центральные части таких впадин обычно занимает обширная равнина, местами совершенно плоская, местами слабо волнистая или всхолмлённая. К главной водной артерии, пересекающей эту равнину, направляются с окраинных гор многочисленные ручьи, окаймлённые заливными лугами. Вдоль водотоков растёт кустарник и мелкий лес (ива, ольха). В орошённых частях — густонаселённые оазисы. На увлажнённых склонах гор ниже 2 000—2 200 *м* встречаются леса (дуб, сосна). Между 2 200—2 700 *м* преобладает фригана — колючие кустарники, характерные и для каменистых склонов нижних поясов. Встречается древовидный можжевельник (арча). Выше 2 700 *м* господствуют обнажённые скалы, выше 4 250 *м* — обширные покровы снега и льда несут Большой Арарат и Супхан.

Лит.: Абих Г., Геология Армянского нагорья, «Записки Кавказского отд. Русского Географич. об-ва», 1899, кн. 21, 1902, кн. 23; Гунасов А., Основные черты строения Армянского нагорья, там же, 1901, кн. 22, вып. 1; Освальд Ф. Ф., К истории тектонического развития Армянского нагорья, там же, 1916, кн. 29, вып. 2; Щукин И. С. и Щукина А. В., Очерки Армянского нагорья, М., 1927.

АРНАУТЫ — название *албанцев* (см.) у турок. В России А. назывались выходцы из Албании.

АРНГЕМ, точнее Арнем,— город, административный центр провинции Сев. Голландия, на В. Нидерландов. 92 тыс. жит. (1946). Ж.-д. узел, порт на р. Рейн, соединён реками и каналами с зал. Зёйдер-Зе, с гг. Роттердамом и Амстердамом. Промышленность: оловоплавильный завод, производство искусственного шёлка, машиностроение, химическая, резиновая и пр.

АРНЕМА ЗЕМЛЯ, Арнхемленд,— массивный п-ов на севере Австралии между Тиморским морем и заливом Карпентария; на С.-З.—порт Дарвин.



АРНИКА, Arnica, — род многолетних трав семейства сложноцветных. Ок. 18 видов, большинство в Сев. Америке, немногие — в Европе и Азии. A. montana 30—60 *см* высоты, б. ч. с одиночной корзинкой оранжево-жёлтых цветков; в диком состоянии растёт в горах и на лесных лугах на западе европейской части Советского Союза. Спиртовая настойка её соцветий применяется как отвлекающее и болеутоляющее средство при ушибах.

АРНИМ, Беттина (собственно Элизабет), фон (1785—1859) — немецкая писательница, участница романтического литературного движения в Германии, жена Ахима фон *Арним* (см.), сестра поэта Клеменса *Брентано* (см.). В юные годы вела переписку с 60-летним Гёте, опубликованную впоследствии под названием «Переписка Гёте с ребёнком» (т. 1—3, 1835). Книга эта, не имеющая документального значения, пользовалась успехом как литературное произведение, в к-ром отношениям Гёте и А. придана типично романтическая окраска. В 40-х гг. А., увлекаясь либеральными идеями, пишет сочинение «Эта книга предназначена для короля» (1843).

Соч. А.: Arnim Bettina von, Sämtliche Werke, Bd 1—7, 2 Aufl., B., 1920—22.

Лит.: Goethes Briefe an Sophie Laroche und Bettina Brentano, B., 1879; Geiger L., Bettina von Arnim und Friedrich Wilhelm IV. Briefe und Aktenstücke, Frankfurt a/M., 1902.

АРНИМ, Людвиг Иоахим, или Ахим, фон (1781—1831) — немецкий поэт. Глава гейдельбергского кружка романтиков (1804—07), реакционно-националистические идеи к-рого нашли выражение в «Газете для отшельника», издававшейся А. совместно с реакционным писателем Герресом. Вместе с Клеменсом *Брентано* (см.) А. издал известный сборник немецких народных песен «Чудесный рог мальчика» (т. 1—2, 1806—08). Но обращение А. к народной тематике только прикрывало действительное стремление к идеализации прусского феодализма и ненависть к французской буржуазной революции. Реакционная идейка о мистич. превосходстве немцев над остальными народами пронизывает оригинальные произведения А., полные самой необузданной фантастики. А. был плодовитым писателем; получили известность его исторический роман «Хранители короны» (1817) и фантастическая новелла «Изабелла Египетская» (1812).

Соч. А.: Arnim J. von, Sämtliche Werke, Bd 1—22, Lpz. — B., 1839—56.

Лит.: Немецкая романтическая повесть, т. 2, М.—Л., 1935; Гейне Г., Романтическая школа, Полное собр. соч., т. 7, М.—Л., 1936; его же, К истории религии и философии в Германии, там же; Брандес Г., Романтическая школа в Германии, Собрание сочинений, т. 4, Киев, 1902; Lohre H., Von Percy zum Wunderhorn, B., 1902.

АРНО — река в Средней Италии. Дл. 248 *км*. Берёт начало в Апеннинах, на выс. 1350 *м*. В верхней части — горная река с бурным течением в узкой долине. Пройдя горы, она вступает в плодородную, покрытую садами и виноградниками холмистую местность. Впадает в Лигурийское море в 18 *км* к С. от Ливорно. При устье, выдвигающемся далеко в море, долина А. расширяется в обширную болотистую наносную низину, теперь значительно осушенную. На Арно расположены Флоренция, Пиза и другие более мелкие города. Начиная от Флоренции, А. доступна для небольших судов.

АРНО, Антуан (1560—1619) — французский публицист и крупнейший юрист своего времени. Был адвокатом парижского парламента. Своими выступлениями в защиту парижского университета и памфлетами против иезуитов А. навлёк на себя гонения со стороны последних.

АРНО, Антуан (1831—85) — французский революционер, последователь Бланки, член 1-го Интернационала, деятель Парижской Коммуны 1871. Участник восстания 31 окт. 1870, направленного против реакционного правительства *Трошю* (см.) — *Фавра* (см.). Один из организаторов ЦК *Национальной гвардии* (см.). 26 марта 1871 А. был избран членом Парижской Коммуны, входил в комиссии по внешним сношениям и общественным службам, а затем в Комитет общественной безопасности, подписал декрет о закрытии контрреволюционных

газет. Назначенный 28 марта секретарём Коммуны, А. принимал активное участие в организации сопротивления контрреволюционным войскам Тьера и в баррикадных боях. В конце мая эмигрировал в Англию. После общей амнистии вернулся во Францию. Умер в нищете.

АРНОЛЬД, Иван Николаевич (1868—1942) — крупный советский специалист по рыбоводству и прикладной ихтиологии, участник и руководитель многих рыбопромысловых исследований. Автор свыше 100 научных и научно-популярных работ по рыбоводству, преимущественно по карповодству, промысловой ихтиологии, гидробиологии и технологии рыбных продуктов. Научную работу начал на Никольском рыбоводном заводе в 1893. После Великой Октябрьской социалистич. революции продолжал её в Гос. институте опытной агрономии, а позднее во Всесоюзном институте озёрного и речного рыбного хозяйства. А. первый в России начал изучать озёрный планктон, питание, возраст и темп роста рыб, а также впервые осуществил искусственное оплодотворение и инкубацию икры каспийских сельдей. После 1917 Арнольд выдвинул и разрабатывал проблему продвижения на север культурного карпа.

АРНОЛЬД, Юрий Карлович (1811—98) — русский композитор, музыковед и педагог. Родился в Петербурге. Написал увертюру к трагедии «Борис Годунов» (1861), романсы на слова А. В. Кольцова, Л. А. Мея и др. В Петербурге исполнялись его комические оперы «Инвалид» (1852) и «Ночь под Ивана Купала» (1853). Муз. произведения А. лишены индивидуальности. А. более известен как муз. теоретик (труды в области русского церковного пения, народной музыки и вокальной педагогики). А. давал уроки пения, читал лекции по истории и теории музыки, писал статьи и рецензии о музыке, занимался литературной деятельностью, делал переводы на немецкий язык русских романсов и опер (Глинки, Даргомыжского, Серова, Чайковского). «Воспоминания» А. (3 вып., 1892—93), несмотря на узость суждений автора и ряд фактических ошибок, сохранили своё значение как живая хроника музыкальной жизни России почти всего 19 века.

Лит.: П. П., Юрий Арнольд, «Всемирная иллюстрация», 1886, № 37 (921), стр. 186.

АРНОЛЬД БРЕШИАНСКИЙ, правильнее Арнальдо Брешианский (около 1100 — 1155),— итальянский церковный реформатор и политический деятель, враг папства и вождь римской городской демократии. Родился в Брешии (Италия), долгое время жил во Франции, где учился у известного средневекового философа Абеляра. Возвратившись в Италию, Арнольд Брешианский выступил с проповедью реформы церкви. Являясь одним из представителей бюргерской ереси — этого принявшего религиозную форму движения городских слоёв, недовольных ростом политич. и экономич. могущества церковников, — А. Б. требовал лишения папы светской власти, отнятия у церкви её земельных владений, очищения нравов духовенства. По требованию папы Иннокентия II, А. Б. был в 1139 осуждён как еретик Латеранским собором католич. церкви и изгнан из Италии, а затем из Франции. В 1145, вернувшись в Рим, А. Б. принял активное участие в управлении римской республикой, созданной там в 1143 в результате восстания ремесленников и купцов. Под лозунгом возрождения древнеримских порядков это восстание поставило у власти в Риме демократические слои населения и лишило папу светской власти. Под давлением папы А. Б. в 1155 был изгнан из Рима. В Тоскане А. Б. был схвачен солдатами германского императора Фридриха Барбароссы, предпринявшего в это время поход в Италию, и выдан папе, к-рый подверг его мучительной казни.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки. [Тетрадь] 1, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 5, [Ленинград], 1938 (стр. 136, 139—41); Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, Москва, 1939.



АРНОЛЬДИ, Владимир Митрофанович (1871—1924) — один из крупных русских ботаников-морфологов и альгологов, профессор Харьковского (1909—19), Кубанского (1919 — 22), Московского (1922 — 24) университетов. Научные работы А. относятся к двумосновным разделам: 1) морфологии голосеменных растений (обе его диссертации); 2) морфологии зелёных водорослей. В последние годы А. осуществил ряд исследований ботанико-географического и систематического характера. А. создал харьковскую школу альгологов.

Соч. А.: Очерк явлений истории индивидуального развития у некоторых представителей группы Sequoiaceae, М., 1900; Морфологические исследования над процессом оплодотворения у некоторых голосеменных растений. Харьков, 1906; Введение в изучение низших организмов, М., 1901, 3 изд., М.—Л., 1924 (там же некролог); По островам Малайского Архипелага, М., 1911, 2 изд., М.—Л., 1929.

Лит.: Линниц С. Ю., Русские ботаники. Биографо-библиогр. словарь, т. 1, М., 1947.

АРНУ, Артур (1833—95) — французский политический деятель и писатель. В период Второй империи сотрудничал в левых журналах. Был членом Парижской Коммуны 1871, состоял в комиссиях внешних сношений и продовольствия. А. примыкал к умеренному крылу Коммуны и выступал против создания Комитета общественного спасения как органа диктатуры. Вынужденный эмигрировать, жил в Швейцарии, а затем в Бразилии. В 1880, после общей амнистии, вернулся во Францию. Написал «Народную и парламентскую историю Парижской Коммуны» (1878, рус. пер. 1919), в которой дал ряд живых картин истории Парижской Коммуны, но основные идеи Коммуны представил в искажённой форме, не поняв сути новой власти, созданной пролетариатом. Известен также как автор романов (под псевдонимом А. Маттеи) и книг по истории литературы. Многие произведения А. переведены на русский язык.

АРНШТАМ, Лео Оскарович (р. 1905) — советский кинорежиссёр и сценарист. В 1923 окончил Ленинградскую консерваторию. С 1929 работает в кинематографии сценаристом и режиссёром. Первый фильм, поставленный А., «Подруги» (1935) рисует фронтовую дружбу девушек — участниц гражданской войны. Кинофильм «Друзья» (1938) посвящён дружбе народов СССР. В известном героическом фильме «Зоя» (1944) показано становление характера и формирование черт глубокого патриотизма Зои Космодемьянской. Биографический фильм «Глинка» рисует образ великого русского композитора. А. написаны сценарии: «Подруги», «Глинка», «Встречный» (1931), «Друзья», «Зоя» (в соавторстве с Б. Чирсковым) и др. Созданные А. в фильмах и сценариях образы положительных героев отличаются глубиной и поэтичностью. В 1946 и 1947 А. удостоен Сталинской премии (за фильмы «Зоя» и «Глинка»).

АРНШТЕЙН, Карл Август (1840—1919) — известный русский учёный, основатель казанской школы гистологов. А. родился в Москве. В 1857, по окончании Лазаревского института, поступил в Дерптский университет, к-рый окончил в 1864. После заграничной командировки (Германия) защитил в Дерпте в 1867 докторскую диссертацию о блуждающих и бокаловидных клетках кишки. В 1869 был приглашён в Казанский университет прозектором кафедры патологической анатомии. В 1872 занял кафедру гистологии в том же университете. А. и его многочисленным ученикам принадлежат известные работы по гистологии нервной системы, положившие начало отечественной нейрогистологии. К школе А. принадлежит советский нейро-гистолог Б. И. *Лаврентьев* (см.).

Соч. А.: Концевые аппараты вкусового нерва, «Неврологический вестник», 1893, т. 1, вып. 1; Учение о нейронах перед судом новейших исследователей, там же, 1900, т. 8, вып. 2, Приложение.

Лит.: Биографический словарь профессоров и преподавателей имп. Казанского ун-та (1804—1904), ч. 2, Казань, 1904 (стр. 115—24).

АРОЗА — населённый пункт на юге Швейцарии (кантон Граубюнден). 2 тыс. жителей (1941). Ж.-д. станция. Расположен в Альпах, в котловине на склоне горы Ротхори (около 1800 *м* над уровнем моря). Горноклиматич. курорт для лёгочных больных. Центр зимнего спорта.

АРОИДНЫЕ, арониковые, Araceae,— семейство однодольных покрытосеменных растений. Травянистые многолетники с корневищами, лианы, цепляющиеся за деревья воздушными корнями, реже кустарники или древовидные растения; есть эпифиты, т. е. растения, селящиеся на других растениях. Цветки в початках, обоеполые или однополые, с околоцветником обычного типа однодольных. Соцветие одето кроющим листом, т. н. покрывалом, часто ярко окрашенным. Ок. 1800 видов, распространённых по всему земному шару, главным образом под тропиками. В СССР 7 родов (13 видов), преимущественно на Дальнем Востоке, в Ср. Азии, на Кавказе и в Крыму. Большая часть А. ядовита из-за содержания сапонина и других веществ. Корневища А. содержат крахмал. Некоторые виды А. культивируются под тропиками и имеют большое значение как продукт питания (напр. тарро). Из видов А., растущих в СССР, как крахмалоносы известны аронник, белокрыльник. Многие виды А. разводят как декоративные (монстера, более известная под названием филодендрона, антуриум, каладиум). Нек-рые виды А. употребляются в медицине и используются в парфюмерии (напр. анр).

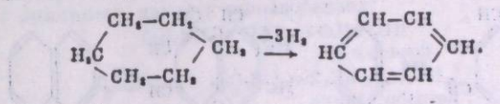
АРОМАТИЗАЦИЯ НЕФТИ — химическая переработка нефти или нефтяных продуктов с целью значительного увеличения содержания в них ароматических углеводородов (см. *Ароматические соединения*) — бензола, толуола и др., имеющих замкнутое кольчатое строение. При этом преследуется двоякая цель: 1) улучшить качество бензинов как моторного топлива (с повышением содержания ароматических углеводородов повышаются антидетонационные свойства бензинов, такие бензины допускают более высокую степень сжатия в моторе, работающем с наддувом, а следовательно повышается и его кпд); 2) получить ароматические углеводороды для разнообразных промышленных синтезов (красители, пластмассы, взрывчатые вещества и др.).

Изучению состава нефти посвящены многочисленные работы выдающихся русских химиков. Еще в 70-х гг. 19 в. Д. И. Менделеев указывал на недопустимость использования нефти только как топлива, видя в ней огромный источник химического сырья. Последующими работами Ф. Ф. Бейльштейна и А. А. Курбатова (1883) и особенно систематическими исследованиями В. В. Марковникова и В. Н. Оглоблина (1883) был установлен сложный состав нефти и наличие в ней ароматических углеводородов. Содержание последних оказалось недостаточным как для существенного улучшения бензинов, применяемых в качестве моторного топлива, так и для рентабельного их выделения с целью использования в качестве химического сырья (см. *Нефть*).

Открытие способа А. н. и дальнейшая его разработка принадлежит русским химикам и инженерам. Еще в 1877 А. А. *Летний* (см.) показал, что при пропускании нефти и нефтяных остатков через накалённые железные трубы образуются бензол, толуол, ксилол и другие ароматические углеводороды. В 1895 инженер А. Н. Никифоров в лаборатории Н. Д. Зелинского сделал наблюдение, что повышенное давление способствует А. н.; он сконструировал реторту для ароматизации и получил на неё патент. Впервые широкое промышленное развитие А. н. получила в России (1915—17), когда во время первой мировой войны страна испытывала острый недостаток в толуоле для производства взрывчатых веществ; ароматические углеводороды получались посредством высокотемпературного разложения (пиролиза) нефти. Особая заслуга в разработке способа ароматизации нефти принадлежит выдающемуся советскому химику Н. Д. *Зелинскому* (см.), к-рый посвятил этому делу более 40 лет своей жизни, и его многочисленной школе.

Основным промышленным способом А. н. является пиролиз нефти, к-рый осуществляется нагреванием её в шамотовых ретортах или в специальных печах — генераторах — при температуре около 700°. Получаемый бензин пиролиза, или пиробензол, содержит до 50% бензола. Образующийся в ретортах кокс периодически выжигается.

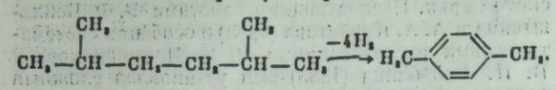
В 1911—12 Н. Д. Зелинский открыл новый способ ароматизации углеводородов нефти путём каталитической *дегидрогенизации* (см.) (отнятие водорода) шестичленных нафтеновых, или иначе называемых гидроароматических, углеводородов (см. *Нафтены*) в ароматические. Так, при пропускании циклогексана над платиновым катализатором при 300° выделяется водород и образуется бензол:



Дальнейшие исследования в этом направлении Н. Д. Зелинского и его учеников (Б. А. Казанского, Ю. К. Юрьева, Н. И. Шуйкина, А. Ф. Платэ и мн. др.), проводившиеся с другими углеводородами и различными катализаторами, способствовали дальнейшему развитию исследований углеводородов нефти и выявили практическую возможность использования этого способа А. н. в промышленности.

В 1936 одновременно в трёх лабораториях советские химики Б. Л. Молдавский и Г. Д. Камушер, Б. А. Казанский и А. Ф. Платэ, В. И. Каржев, М. Г. Северьянова и А. Н. Снова нашли способ каталитической циклизации углеводородов нефти с открытой цепью в ароматические углеводороды,

к-рый в простейшем случае может быть представлен реакцией превращения диизобутила (с отнятием 8 атомов водорода) в пара-ксилол:



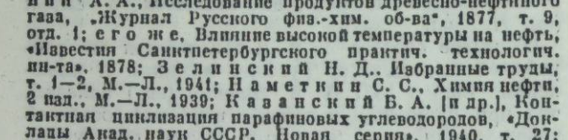
Этот способ открывает новые пути для А. и. и получения ароматич. углеводородов, являющихся ценнейшим сырьём для химической промышленности.

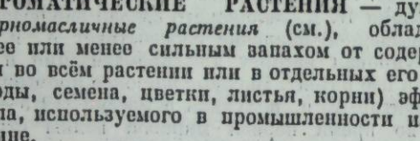
Лит.: Марковников В. В. и Оглоблин В. Н., Исследование кавказской нефти, СПБ, 1883; Летний А. А., Исследование продуктов древесно-нефтяного газа, „Журнал Русского физ.-хим. об-ва", 1877, т. 9, отд. 1; его же, Влияние высокой температуры на нефть, «Известия Санктпетербургского практич. технологич. ин-та», 1878; Зелинский Н. Д., Избранные труды, т. 1—2, М.—Л., 1941; Наметкин С. С., Химия нефти, 2 изд., М.—Л., 1939; Казанский Б. А. [и др.], Контактная циклизация парафиновых углеводородов, «Доклады Акад. наук СССР. Новая серия», 1940, т. 27; Пятов А. Ф., Каталитическая ароматизация парафиновых углеводородов, М.—Л., 1948.

АРОМАТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ — душистые *эфирномасличные растения* (см.), обладающие более или менее сильным запахом от содержащегося во всём растении или в отдельных его частях (плоды, семена, цветки, листья, корни) эфирного масла, используемого в промышленности или медицине.

АРОМАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — одна из важнейших и наиболее обширных групп органич. соединений, принадлежащая к классу изоциклических или карбоциклических соединений, отличающихся наличием в молекуле одного или нескольких колец или циклов, состоящих из углеродных атомов. Химич. строение А. с. характеризуется тем, что они содержат особую циклическую группировку из шести атомов углерода, соединённых друг с другом последовательно чередующимися простыми и двойными связями, носящую название б е н з о л ь н о г о я д р а:

Имеющаяся в бензольном ядре замкнутая система из трёх сопряжённых двойных связей придаёт веществам данной группы т. н. ароматический характер, т. е. ряд свойств, к-рыми А. с. заметно отличаются от насыщенных и ненасыщенных алифатических и алициклических соединений.





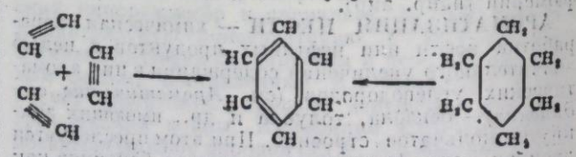
Простейшим представителем чисто А. с. является бензол C_6H_6. Более сложные А. с. содержат в молекуле несколько конденсированных друг с другом бензольных ядер; напр. нафталин $C_{10}H_8$, антрацен $C_{14}H_{10}$ и мн. др.

Название А. с. возникло потому, что в прежнее время к этой группе относили различные природные вещества, обладающие приятным запахом (растительные эфирные масла, бальзамы, смолы и т. п.). В дальнейшем к этой группе стали относить и химич. индивидуальные вещества, полученные из указанных природных продуктов, напр бензол, полученный из бензойной смолы, толуол — из толуанского бальзама. В наст. время название «А. с.» утеряло своё первоначальное значение, т. к. душистые вещества встречаются среди самых различных классов органических соединений, а большинство А. с. не обладают приятным запахом или же вовсе не пахнут.

Начиная с середины 19 в. химия А. с. стала развиваться необычайно быстро, и вещества этого класса стали широко применяться в технике и лабораторной практике. Среди крупнейших химиков, посвятивших свою деятельность изучению А. с., передовую роль играли русские учёные.

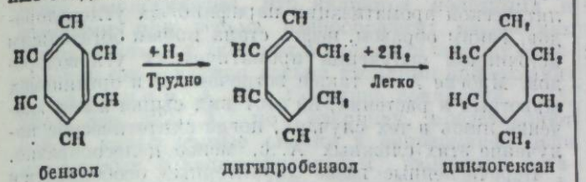
Главнейшими этапами в развитии химии А. с. являются работы: А. А. Воскресенского—по установлению элементарного состава нафталина и получению хинона (1838), Н. Н. Зинина — по восстановлению ароматических нитросоединений (1842—45), Ю. Ф. Фрицше — по изучению пикратов ароматических углеводородов (1857), Г. Г. Густавсона — о действии галогенидов алюминия на ароматические углеводороды (1884), Н. Д. Зелинского — по пирогенетической *ароматизации нефти* (см.) и каталитической ароматизации нафтенов (1912—17). После создания в начале 60-х гг. 19 в. А.М.Бутлеровым классич. теории строения органич. соединений, немецкий химик А. Кекуле в 1865 предложил сохранившуюся почти без изменения и в наст. время гипотезу строения бензола и его производных. Она заключается в том, что в молекуле бензола принимается наличие шестичленного цикла из атомов углерода с чередующимися простыми и двойными связями. Укреплению этого взгляда способствовали обширные экспериментальные работы русского химика Ф. Ф. Бейльштейна (с 1866 по 1880) в области замещённых производных бензола.

Строение А. с., как веществ, содержащих одно или несколько бензольных ядер, подтверждается, напр., тем, что ацетилен C_2H_2 при 650° в присутствии активированного угля легко превращается в бензол (Н. Д. Зелинский). С другой стороны, бензол получается при отщеплении трёх молекул водорода от циклогексана C_6H_{12} (дегидрирование).



При окислительном расщеплении бензола и его производных образуются вещества, строение к-рых часто соответствует структуре исходного А. с. Этой реакцией нередко пользуются для установления строения сложных А. с. Ароматич. соединения характеризуются, с одной стороны, общими для всех органических соединений реакциями (в частности реакциями большинства функциональных групп), а с другой стороны, рядом специфических особенностей, наиболее важные из к-рых рассматриваются ниже.

1) Реакции присоединения к двойной связи, типичные для ненасыщенных соединений, у А. с. обычно протекают весьма вяло. Напр. присоединение водорода к бензольному ядру с образованием циклогексана идёт с большим трудом. Причиной устойчивости бензольного ядра несомненно является наличие в нём замкнутой системы сопряжённых двойных связей, т. к. продукты присоединения всего двух атомов водорода, т. е. производные дигидробензола, ведут себя, как обыкновенные непредельные соединения.

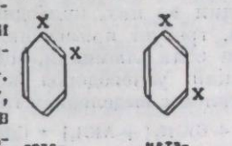


Галогены довольно легко присоединяются по местам двойных связей при солнечном или ярком искусственном освещении, но продукты реакции обычно мало стойки и при нагревании отщепляют галогеноводород. При действии хлора на бензол получается смесь стереоизомерных гексахлорциклогексанов $C_6H_6Cl_6$, один из к-рых известен как сильное средство для истребления насекомых (см. *Гексахлоран*).

2) В отличие от алифатических соединений бензол весьма устойчив по отношению к окислителям, особенно к разбавленной азотной кислоте, хромовой кислоте и перманганату. Однако производные бензола, содержащие гидроксильные группы или аминогруппы, а также более сложные А. с., значительно легче поддаются окислению.

3) Кроме присоединения к двойным связям А. с., галогены также могут замещать атомы водорода. При этом в зависимости от условий реакции галоген вступает либо в ядро, либо в алифатический остаток (Ф. Ф. Бейльштейн, 1866). При низкой температуре и в присутствии катализаторов (напр. иода или галогенопроизводных железа, алюминия, сурьмы или серы) галоген обыкновенно вступает в бензольное ядро; напротив, повышенная температура и действие света благоприятствуют введению галогена в боковую алифатическую цепь. Атомы галогена, находящиеся в бензольном ядре А. с., весьма мало реакционно способны и лишь с трудом вступают в реакции обмена; атомы же галогена в боковой цепи в ряде случаев даже более активны, чем в производных насыщенных углеводородов. Следует отметить, что и многие другие атомы или группы, присоединённые к бензольному ядру, обладают ароматическим характером, т. е. в большей или меньшей степени отличаются по своим свойствам от соответствующих заместителей в алифатическом ряду. Так, фенолы (окси-производные А. с.) обладают более кислыми свойствами, чем спирты, а нитрофенолы даже приближаются в этом отношении к карбоновым кислотам; ароматические амины являются значительно более слабыми основаниями, чем алифатические, а ароматические кислоты, напротив, сильнее алифатических.

4) При введении второго заместителя в бензольное ядро могут образоваться, в случае бензола, три изомерных двузамещённых производных, а именно, орто-, мета- или пара-производные. В орто-производных заместители находятся у двух соседних атомов углерода, в мета-производных — у атомов углерода, разделённых одним незамещённым углеродным атомом, а в пара-производных — у атомов углерода, расположенных в бензольном ядре друг против друга. Термины орто-, мета- и пара- часто обозначаются также русскими буквами *о-*, *м-* и *п-* или же латинскими *o-*, *m-* и *p-*. Следует иметь в виду, что двойные связи в бензольном ядре нельзя рассматривать, как строго зафиксированные в определённых положениях; в противном случае атомы углерода в двузамещённых производных бензола не были бы равноценными и следовало бы ожидать существования двух орто-изомеров и двух мета-изомеров, отличающихся расположением двойных связей, чего в действительности нет.



Положение в бензольном ядре, в к-рое вступает второй заместитель, зависит от природы первого заместителя, оказывающего т. н. направляющее, или ориентирующее, влияние. Обычно одни заместители ориентируют вступающую группу в орто- и пара-положения, а другие — в мета-положение. Закономерности этого рода установлены экспериментально (см. *Ориентации правила при замещении в бензоле*).

5) Для А. с. характерно отношение к концентрированным серной и азотной кислотам. Реакция с концентрированной, или с дымящейся, серной кислотой (сульфирование) приводит к образованию ароматических сульфоновых кислот, причём в бензольное ядро вступает один или несколько остатков серной кислоты — SO_3H, напр.:

$$C_6H_6 + H_2SO_4 \rightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$$

бензолсульфоновая кислота

При действии концентрированной азотной кислоты или же смеси концентрированных азотной и серной кислот происходит н и т р о в а н и е, в результате чего образуется нитробензол, напр.:

$$C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O.$$

нитробензол

Обе эти реакции широко применяются в химической промышленности.

6) Действие азотистой кислоты на ароматические амины (реакция д и а з о т и р о в а н и я) приводит к образованию т. н. диазосоединений, к-рые в свою очередь способны сочетаться с фенолами или с ароматическими аминами, в результате чего получаются интенсивно окрашенные *азосоединения* (см.). Напр. при действии азотистой кислоты на анилин образуется диазобензол, к-рый может реагировать с анилином, давая аминоазобензол:

$$C_6H_5NH_2 + HNO_2 \rightarrow C_6H_5N_2OH$$

диазобензол

$$C_6H_5N_2OH + C_6H_5NH_2 \rightarrow C_6H_5N_2C_6H_4NH_2.$$

аминоазобензол

Эти реакции типичны для А. с. и имеют важнейшее значение в производстве *азокрасителей* (см.), а также и в других химич. процессах. Алифатические амины при действии азотистой кислоты диазосоединений не дают, а превращаются в соответствующие спирты.

7) Большое значение в химии А. с. имеет реакция Фриделя-Крафтса, к-рую правильнее было бы именовать реакцией Фриделя-Крафтса-Густавсона, имея в виду обширные и оригинальные исследования русского химика Г. Г. Густавсона в этой области. Реакция эта, имеющая отношение только к А. с., заключается во взаимодействии ароматических угле-

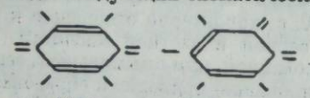
водородов с другими органич. соединениями, гл. обр. с галогенопроизводными, в присутствии галогенидов алюминия. Различают два типа этой реакции. Один из них, приводящий к синтезу углеводородов, требует применения незначительного количества соли алюминия, под влиянием к-рой ароматический углеводород конденсируется с галогеноалкилом с выделением галогеноводорода, напр.:

$$C_6H_6 + ClCH_3\,[+AlCl_3] \rightarrow \underset{\text{толуол}}{C_6H_5CH_3} + HCl\,[+AlCl_3].$$

В другом случае на ароматический углеводород действуют галогенангидридом или ангидридом кислоты в присутствии эквимолекулярного количества соли алюминия, причём образуется соответствующий кетон:

$$C_6H_6 + \underset{\substack{\text{хлористый}\\\text{ацетил}}}{ClCOCH_3}\,[+AlCl_3] \rightarrow \underset{\text{ацетофенон}}{C_6H_5COCH_3} + HCl\,[+AlCl_3].$$

8) В определённых условиях, чаще всего при окислении, нек-рые А. с. изменяются таким образом, что бензольное ядро превращается в цикл с т. н. хиноидной структурой. Различают пара-хиноидную и орто-хиноидную структуры, к-рые могут быть изображены в виде следующих схематических формул:



пара- орто-

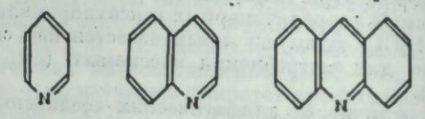
Мета-хиноидных соединений не существует. Хиноидные соединения обладают нек-рыми особенностями, из к-рых наиболее типична их интенсивная окраска, в связи с чем эти структуры играют важнейшую роль в химии многих синтетич. и природных красителей.

9) Ароматические углеводороды, особенно с конденсированными бензольными ядрами, обладают способностью давать комплексные соединения с нитропроизводными, в частности с пикриновой кислотой. Эти комплексные соединения, носящие название пикратов, иногда используются для идентификации или очистки соответствующих углеводородов в лабораторных условиях. Пикраты ароматических углеводородов и их производных были предметом обширных исследований советского химика Н. Н. Ефремова.

А. с. широко применяются во многих производствах органической химич. пром-сти. Разнообразные А. с. используются в качестве сырья в анилинокрасочной и в химико-фармацевтической промышленности; фенолы необходимы для производства некоторых видов пластических масс; большие количества ароматич. углеводородов, гл. обр. бензола, толуола, ксилолов и нафталина, расходуются в производстве взрывчатых веществ, в лако-красочной пром-сти и для изготовления специальных сортов современного моторного топлива.

Источником получения А. с. до первой мировой войны являлся почти исключительно каменноугольный дёготь, получающийся при коксовании каменного угля. В значительно меньшем масштабе получали ароматич. углеводороды из нек-рых видов нефти, в которой они содержатся в небольшом количестве. Однако во время войны спрос на ароматич. углеводороды, в частности на толуол, необходимый для производства тринитротолуола, резко повысился. Это обстоятельство, а также быстрый рост анилино-красочной, химико-фармацевтической и других отраслей промышленности и увеличение требования на специальные виды моторного топлива заставили искать новые источники получения А. с. Эти источники были открыты советскими учёными. Еще во время первой мировой войны Н. Д. Зелинский показал, что ароматич. углеводороды могут быть получены пиролизом нефти из продуктов её перегонки; окислы некоторых металлов благоприятствуют этому процессу. В 1936 советские химики Б. Л. Молдавский и Г. Д. Камушер, Б. А. Казанский и А. Ф. Платэ, В. И. Каржев, М. Г. Северьянов и А. И. Сиова нашли новую реакцию каталитической ароматизации парафиновых углеводородов. Таким образом, нефть стала новым богатейшим источником получения ароматических углеводородов. Многие А. с. также встречаются в организмах животных и растений, но этот вид сырья имеет значение лишь в тех случаях, когда синтетическое получение этих сложных А. с. менее целесообразно.

Перечисленные выше характерные особенности и свойства А. с. также наблюдаются в большей или меньшей степени у тех гетероциклических соединений, к-рые имеют в молекуле замкнутую систему сопряжённых двойных связей. К таким соединениям относятся, напр., пиридин, хинолин, акридин и др.

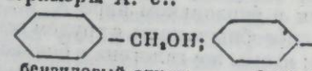


пиридин хинолин акридин

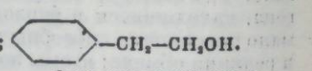
Современные теории строения А. с., основанные на достижениях в области электронного строения молекул и на выводах квантовой механики, подробно описываются в специальных руководствах.

Лит.: Арбузов А. Е., Краткий очерк развития органической химии в России, М.—Л., 1948; Меншуткин Б. Н., Карбоциклические соединения, Л., 1926; Вроблевский Э., Гипотеза Кекуле о строении ароматических соединений и ее проверка, СПБ, 1876; Платэ А. Ф., Каталитическая ароматизация парафиновых углеводородов, М.—Л., 1948; Каррер П., Курс органической химии, пер. с нем., под редакцией В. М. Родионова, М., 1938.

АРОМАТИЧЕСКИЕ СПИРТЫ — органические соединения, являющиеся производными ароматических углеводородов, в молекулах к-рых гидроксильная группа связана с атомом углерода боковой цепи. Примеры А. с.:



$-CH_2OH$;



$-CH_2-CH_2OH$.

бензиловый спирт $C_6H_5CH_2OH$ — фенилэтиловый спирт $C_6H_5CH_2CH_2OH$

По свойствам и способам получения А. с. принципиально не отличаются от спиртов жирного ряда. Так, бензиловый спирт может быть получен кипячением хлористого бензила $C_6H_5CH_2Cl$ с водным раствором углекислого калия K_2CO_3. Фенилэтиловый спирт (главная составная часть розового масла) для промышленных целей получают восстановлением эфира фенилуксусной кислоты спиртом и натрием:

$$C_6H_5CH_2COOR \xrightarrow{2H_2} C_6H_5CH_2CH_2OH + ROH.$$

В отличие от фенолов, А. с. легко образуют сложные эфиры, окисляются в альдегиды или кетоны, не дают устойчивых в воде алкоголятов. А. с., как правило, имеют приятный запах, многие из них входят в состав природных эфирных масел (гл. обр. в виде сложных эфиров) и применяются в качестве пахучих веществ в парфюмерии.

Лит.: Меншуткин В. Н., Карбоциклические соединения, Л., 1926.

АРОМОРФОЗ — термин, введённый А. Н. Северцовым для обозначения одного из главных направлений биологического прогресса в эволюции живых существ, при к-ром происходит усложнение организации животных в историческом развитии. «Ароморфозами мы называем очень общие приспособительные изменения организации и функций животных, при которых обыкновенно повышается интенсивность жизнедеятельности животных и разнообразие ее проявлений (дифференцировка). Изменения этого типа оказываются настолько важными биологически, что являются полезными и нужными при весьма разнообразных изменениях среды, в которой обитают животные и поэтому обыкновенно оказываются весьма стойкими признаками» (Северцов А. Н., Собрание сочинений, т. 3, 1945, стр. 322). А., по Северцову, представляют собой качественные скачки в непрерывной цепи адаптивных (приспособительных) изменений организации животных. После изменений по типу А. наступает период образования разнообразных частных приспособительных изменений (*идиоадаптация*, см.). В качестве примера А. в эволюции высших позвоночных Северцов приводит качественный скачок при переходе рептилиеподобных предков к млекопитающим. Так, образование четырёхкамерного сердца, альвеолярное строение лёгких, диафрагмальное дыхание и пр. повысили общий уровень активности обмена веществ и приспособленности к изменениям в условиях существования млекопитающего; вынашивание детёнышей в утробе матери и питание молоком повысили их выживаемость и т. д.

Положение Северцова об А. является частью его учения о главных направлениях биологич. прогресса. См. *Прогресс эволюционный*.

Лит.: Северцов А. Н., Главные направления эволюционного процесса, М., 1934; его же, Морфологические закономерности эволюции, М., 1939; его же, Собрание сочинений, т. 3, М.—Л., 1945.

АРОМУНЫ, цинцары, македонские румыны, — народ, близкий к румынам. Живут в Югославии (близ гг. Охрида и Монастир), Албании (возле Влоны, Берата и на юго-востоке) и в Греции (отдельными группами от Янины до Салоникского залива). Общая численность до 300 тыс. человек. К А. близки меглено-румыны, или мегленциты (по самоназванию «влахи»), живущие в Северной Греции.

А. и мегленциты являются потомками романизованных иллиро-фракийских племён, живших на севере Балканского п-ова. Славяне, появившиеся в римской провинции Мёзии в 6 в. н. э., отодвинули их к югу. Ныне А. и мегленциты говорят на аромунском и мегленском диалектах, близких к молдавскому и валашскому языкам; своего литературного языка не имеют, пользуются литературным языком стран, в к-рых они живут. Основное занятие А. — горное скотоводство; в городах — ремёсла и торговля (мегленциты — земледельцы). Национальный мужской костюм: поверх штанов, заправленных в чулки, — широкие длинные белые рубахи с широким поясом и безрукавкой (жилетом); обувь — мягкие кожаные туфли без задников. У женщин — длинные платья с широкой юбкой, подпоясанные кушаком. Среди А. сохранилось православие, у небольшой части А., живущей в Албании, — ислам. Народная поэзия А. тесно связана с фольклором соседних народов.

АРОНИК, арум, Arum, — род растений сем. ароидных. Многолетние травы с клубневидным корневищем, стреловидными или копьевидными листьями и однополыми однодомными цветками, собранными в початок, окружённый особым покрывалом. Соцветия имеют особые приспособления для перекрёстного опыления. Ок. 12 видов в Европе (гл. обр. Центральной и Южной) и в Зап. Азии. В СССР 5 видов в лесах, преимущественно на юге европейской части, включая Кавказ, и в Средней Азии. Клубни A. maculatum содержат до 25% крахмала; в сыром виде ядовиты.

АРОННИКОВЫЕ — семейство однодольных растений, см. *Ароидные*.

АРОХЛОР — продукт хлорирования дифенила, ароматического углеводорода, откуда А. и получил своё название. В зависимости от количества хлора, вступившего в реакцию, А. обладает различной консистенцией — от жидкой до смолообразной. Применяется А. гл. обр. в качестве трансформаторного масла, а также в качестве пластификаторов и смол в производстве пластмасс. А. отличается огнестойкостью, отсутствием запаха, токсичностью.

АРПА (Восточный Арпачай) — река в Армянской ССР и Нахичеванской АССР, левый приток Аракса. Длина 112 *км*, площадь бассейна 2 760 *км*². Быстрым потоком стекает с Карабахского плоскогорья к Ю. от оз. Севан. В средней части течёт по густо заселённой котловине. Вода А. используется для орошения, вследствие чего летом она не доходит до Аракса.

АРПАДЫ — первая венгерская княжеская, а затем королевская династия ок. 890—1301. Родоначальник А. — князь Арпад, 890—907, объединил под своей властью венгерские племена. Стефан I «Святой», 997—1038, первый король (с 1000) династии А., ввёл христианство и осуществил ряд реформ. Наивысший расцвет могущества А. при королях Владиславе, 1077—95, и Коломане, 1095—1116, в дальнейшем — в результате процесса феодализации — сменяется упадком, и уже Андрей II в «Золотой булле» в 1222 был принуждён сделать крупные уступки знати.

АРПЕДЖИО, точнее арпеджо (итал. arpeggio — «как на арфе»), — исполнение звуков аккорда в разбивку, большей частью начиная с нижнего тона. А. применяется при игре на арфе, а также на фортепьяно и других муз. инструментах.

АРПИАРЯН, Арпиар (1851—1908) — армянский публицист и писатель, жил в Константинополе. С 1884 редактировал ряд армянских газет и журналов: «Запад», «Отечество» и др. Начав общественно-литературную деятельность как идеолог либеральной буржуазии, А. в последний период как в художественном творчестве — рассказы «Золотой браслет», «До каких пор?», так и в публицистике под влиянием русской революции 1905—07 понял необходимость социальной борьбы народных масс. В своих теоретич. статьях А., выступая против подражания западноевропейским, в частности модным французским образцам, призывал учиться на лучших образцах великой реалистич. русской литературы.

Соч. А.: *Արփիարյան Արփիար, Կյանքի պատկերներ. Նովելներ, Կ. Պոլիս, 1886.*

Лит.: *Սահակյան Գ., Արփիար Արփիարյանը և ռուսական գրականությունը «Սովետական գրականություն և արվեստ», 1947, № 12.*

АРРАН — одно из древних названий Кавказской Албании (Азербайджана), где в раннефеодальную эпоху образовалось местное феодальное княжество, правители к-рого именовались арраншахами.

АРРАС — город на севере Франции, административный центр департамента Па-де-Кале и главный город исторической области Артуа. 33 тысячи

жителей (1946). Ж.-д. увел. Промышленность сахарная, металлургическая, машиностроительная, кружевная.

В 9—12 вв. А. входил в состав графства Фландрия. В начале 12 в. А. приобрёл права *коммуны* (см.). При Филиппе II Августе (1180—1223) А. перешёл к Франции, с конца 14 в. находился под властью герцогов Бургундских и входил в империю Габсбургов. В составе графства Артуа А. достался в 1482 Франции, но уже в 1493 отошёл вместе с ним обратно к Габсбургам. В 1640 после продолжительной осады А. занял Людовик XIII. По Пиренейскому миру (1659) А. остался за Францией, что было окончательно утверждено Утрехтским миром 1713. А. — родина Робеспьера, виднейшего деятеля французской буржуазной революции конца 18 в.

АРРАССКАЯ УНИЯ — объединение юго-западных провинций Нидерландов (Геннегау, Артуа и др.), оформленное союзным договором 6 января 1579 в Аррасе. А. у. была заключена по инициативе реакционного дворянства этих провинций, встревоженного восстаниями крестьян и успехами Нидерландской буржуазной революции. Целью А. у. была борьба с северными провинциями и восстановление власти испанского короля Филиппа II в Нидерландах.

АРРЕНИУС, Сванте Август (1859—1927) — шведский учёный, физико-химик, профессор Стокгольмского ун-та, директор Нобелевского ин-та. Предложил в 1887 теорию *электролитической диссоциации* (см.), сущность к-рой сводится к утверждению, что вещества, растворы к-рых являются электролитами, при растворении распадаются на ионы, т. е. на атомы или группы атомов, несущие определённые электрич. заряды, одни — положительные, другие — отрицательные. Растворы становятся проводниками электричества тогда, когда они содержат ионы. Чем больше в них ионов (при прочих равных условиях), тем большей электропроводностью обладает раствор. Идея об электролитич. диссоциации возникла у А. в результате сравнения данных об электропроводности и осмотическом давлении растворов (см. *Осмос, Электрохимия*). Теория А. не учитывала всей сложности явлений в растворах, была односторонней и распространялась лишь на простейший случай сильно разбавленных водных растворов. Ей противостояла химическая, или гидратная, теория растворов, созданная Д. И. Менделеевым (1887), согласно к-рой растворы образуются путём соединения частиц растворённого вещества с частицами растворителя. Однако в Германии в конце 19 в. теория А. всячески пропагандировалась, а теория Менделеева игнорировалась и даже отвергалась. В 20 в. возникли современные представления о растворах, учитывающие не только диссоциацию растворённых молекул на ионы, но и соединение их с молекулами растворителя, дающими т. н. сольваты или в случае воды — гидраты. В России идея электролитич. диссоциации разрабатывалась вполне самостоятельно И. А. Каблуковым (одним из основоположников этой идеи), В. А. Кистяковским и др. на материалистич. основе признания реальности атомов и молекул.

А. принадлежит ряд исследований по астрономии и астрофизике (температуры планет, теория солнечной короны, образование и эволюция небесных светил и др.), по приложению физико-химических законов к биологич. процессам и биологической химии. Широкое распространение в буржуазной науке получила антинаучная, реакционная идея А. о вечности живого вещества и о возникновении жизни на Земле вследствие переноса зародышей жизни с одной планеты на другую.

Соч. А.: Arrhenius S., Recherches sur la conductibilité galvanique des electrolytes, Stockholm, 1884; Quantitative laws in biological chemistry, L., 1915; в рус. пер.— Современная теория состава электролитических растворов, СПБ, 1890; Физика неба, Одесса, 1905; Образование миров, Одесса, 1912; Жизненный путь планет, М.—П., 1923; Химия и современная жизнь, М., 1925; Физико-химические закономерности химических процессов в космосе, Л., 1924; Количественные законы в биологической химии, М.—Л., 1925.

АРРЕНОТОКИЯ — явление, наблюдающееся у нек-рых насекомых при девственном размножении (партеногенезе), когда в потомстве появляются только самцы, в противоположность телитокии, когда всё потомство состоит из самок. Оба термина введены Ташенбергом в 1892.

АРРЕТИР (от франц. arreter — задерживать) — приспособление в точных приборах (аналитических весах, гальванометрах и др.) для выключения нежных трущихся частей прибора на время, пока прибором не пользуются, в целях предохранения их от порчи и изнашивания.

АРРИАГА, Маноэл (1839—1917) — португальский буржуазный политический деятель. Был ректором Коимбрского ун-та. Один из лидеров республиканского движения. Принимал участие в буржуазной революции 1910. После провозглашения Португалии республикой был её первым президентом (1911—15). Президентство А. отмечено попыткой сближения с Германией (предоставление германской компании ж.-д. концессий в Португальской Африке и др.). При А. в Португалии был проведён закон об отделении церкви от государства (1911) и порваны отношения с Ватиканом (1913). Однако умеренно-либеральная политика А., отражавшая интересы крупной буржуазии, вызывала резкое недовольство в стране. Рост революционного движения в стране вынудил А. в 1915 уйти в отставку.

АРРИАН, Флавий (ок. 95—175) — греческий писатель римской эпохи, историк и географ. Около 131—137 был наместником Каппадокии. Основное сочинение А. «Анабасис Александра» — история похода Александра Македонского в 7 книгах, представляющая собой ценный источник по истории этого периода. Другие соч. А.: «Объезд Чёрного моря», «Индия». Большая часть трудов А. не сохранилась.

Соч. А. в рус. пер.: Анабасис Александра, пер. Н. Кореньков, Ташкент, 1912; Индия, «Вестник древней истории», 1940, № 2; Объезд Эвксинского Понта [и др. фрагменты], там же, 1948, № 1 (стр. 265—82).

АРРОЙО — название сухих долин в пустынях Северной Америки. Обычно арройо слабо врезаны и периодически после дождей наполняются водой.

АРРОРУТ — крахмальная мука, получаемая гл. обр. из подземных органов нек-рых тропических и субтропических растений. Так, вест-индский А. получается из корневищ маранты (Maranta arundinacea) — растения, свойственного Вест-Индии и Южной Америке, но разводимого повсеместно под тропиками. Корневища маранты содержат до 20% крахмала; лучший сорт — бермудский.

Ост-индский А. получается из корневищ разных видов куркумы (Curcuma angustifolia — Бенарес, Мадрас, Тикор; C. leucorrhiza — Траванкор, Берес, Кочин, Канара). Квинслендский А. (Австралия) вырабатывается из корневищ разных видов канны (Canna). Бразильский А. (Бразилия и др.) получается из клубней маниока (Manihot Aipi, M. utilissima); частичным оклейстериванием влажного крахмала готовится крупа — «бразильская тапиока». Гвианский А. получается из сушёной и молотой плодовой мякоти бананов (Mussa paradisiaca). Пальмовый А., получаемый из сердцевины саговых пальм, носит название *саго* (см.).

Различие в сортах А. можно определять только под микроскопом по форме крахмальных зёрен; химические, физические и питательные свойства А. сходны со свойствами крахмала из картофеля. Применяется А. для аппретирования тканей, используется в кондитерском производстве (для лучших сортов печенья) и в медицине как легко усваиваемое питательное диэтическое вещество при желудочно-кишечных заболеваниях.

АРСАКИДЫ — см. *Аршакиды.*

АРСЕН (Арсен Одзелашвили, годы жизни неизвестны) — выдающийся участник крестьянского освободительного движения в Грузии в 1-й половине 19 в., герой популярной грузинской народной поэмы «Песнь об Арсене». Точных документальных сведений о деятельности А. не сохранилось. А. — крепостной крестьянин, совершал смелые нападения на помещиков, богатых торговцев и царских колонизаторов. Отнятые у богачей деньги и имущество раздавал бедным, чем завоевал славу и любовь угнетённого населения. Величественная народная поэма об А., возникшая в 40-х гг. 19 в., была впервые напечатана в 1872 и с тех пор выдержала до 45 изданий. Образ народного героя А. оказал влияние на творчество грузинских классиков 19 в. И. *Чавчавадзе* и А. *Казбеги* (см.). Он запечатлён в советской драматургии и в кино (пьеса С. Шаншиашвили «Арсен» и кинофильм М. Чиаурели «Арсен»).

Лит.: Песнь об Арсене, перевод с груз., М., 1941.
არსენას ლექსი და ქაჯ ყაჩაღი, თბილისი, 1939; ხუნდაძე სიმონ, ნარკვევები, თბილისი, 1941; ბალახაშვილი იაკობ, არსენას ცხოვრება. დოკუმენტალური მონოგრაფია, თბილისი, 1941.

АРСЕНАЛ — учреждение, предназначенное для изготовления, ремонта и хранения разных предметов вооружения и снаряжения сухопутных или морских сил государства. Московский А. (в Кремле) существует с 1584, раньше именовался «Московский пушечно-литейный двор»; в 1783 стал музеем-хранилищем древнего оружия и предметов военно-исторического значения. К примечательным орудиям Московского А. принадлежит знаменитая бронзовая мортира (царь-пушка), отлитая в Москве в 1586 русским литейщиком Андреем Чоховым. В 1712 в Петербурге Петром I основан А. под названием «Литейный деловой и пушечный двор». Киевский А. основан в 1764, Брянский — в 1783. Были созданы А. и в других городах. До 1865 А.-заводы имели при себе также склады оружия и предметов вооружения; с 1865 запасы готовых изделий сосредоточивались в артиллерийских складах, а А. предназначались только для изготовления или ремонта артиллерийского вооружения. Морские А. были в Кронштадте и Севастополе. С появлением специальных заводов А.-заводы вошли в общую сеть военной промышленности. Наиболее известные арсеналы в зарубежных странах: в Англии — Вулиджский, в Италии — Туринский, в США — Франкфордский, Пикатинни, Рок-Айлендский, Спрингфилдский и др. В ряде стран часть судостроительных заводов также называют А. (Франция, США).

В СССР термин «арсенал» как название учреждения из употребления вышел.

АРСЕНАТ КАЛЬЦИЯ, $Ca_3(AsO_4)_2$, — кальциевая соль мышьяковой кислоты, ядохимикат, широко применяемый для борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Изготовляется главным образом в виде технич. продукта. Технический А. к. — порошок светлосерого цвета, мало растворимый в воде; отдельные образцы обладают растворимостью от 0,25 до 0,75 *г* в 100 *г* воды и содержат 40—58% (иногда до 60%) As_2O_5. В состав его входят средний и основной А. к. $Ca_3(AsO_4)_2$ (с 57% As_2O_5) и $Ca_3(AsO_4)_2 \cdot CaO$ (с 50,7% As_2O_5). Технический А. к. получают, действуя известковым молоком или раствором хлористого кальция на горячий раствор мышьяковокислого натрия. А. к. применяется для борьбы с вредителями огородных и масличных культур, люцерны, конопли, садов, виноградников и пр.

АРСЕНАТЫ — соли мышьяковой кислоты H_3AsO_4 (см. *Мышьяк*).

АРСЕНИДЫ, мышьяковистые металлы,— соединения мышьяка с металлами. Наиболее ярко выраженные А. принадлежат к типу мышьяковистого водорода H_3As, напр. А. калия K_3As, кадмия Cd_3As_2, цинка Zn_3As_2. См. *Мышьяковые сплавы.*

АРСЕНИТЫ — соли мышьяковистой кислоты H_3AsO_3 (см. *Мышьяк*).

АРСЕНОПИРИТ — минерал, см. *Мышьяковый колчедан.*

АРСЕНЬЕВ, Владимир Клавдиевич (1872—1930)— советский исследователь Дальнего Востока, путешественник, этнограф, писатель. В 1902—03 А. предпринял ряд экспедиций для географического и военно-статистич. изучения отдельных районов Южного Приморья. В 1906—07, а затем в 1908—10 им была исследована горная область Сихотэ-Алинь, считавшаяся до того «белым пятном» на географической карте.



После Великой Октябрьской социалистич. революции научно-исследовательская деятельность А. развёртывается особенно широко. Он совершил путешествия в отдалённые районы Дальнего Востока: в 1918 — на Камчатку, в 1923 — на Командорские острова. В 1927 А. предпринял крупную экспедицию по маршруту Советская Гавань — Хабаровск. Одновременно вёл широкую организационную и педагогическую работу в высших учебных заведениях Советского Дальнего Востока. В 1926 организовал конференцию по изучению производительных сил Дальнего Востока. В 1927 А. принял деятельное участие в проведении 1-го съезда по изучению Уссурийского края. А. дал прекрасные художественные описания картин природы Дальнего Востока и его богатств. Написал 62 работы научного и литературно-художественного содержания. Крупнейшими являются: «По Уссурийскому краю», «Дерсу Узала», «В горах Сихотэ-Алиня» и «Сквозь тайгу». В своих художественных произведениях А. даёт проникнутое любовью к родному краю поэтическое и в то же время научно точное изображение жизни уссурийской тайги и быта её обитателей. Высокое достоинство художественных произведений А. было впервые оценено М. Горьким. Книга «Дерсу Узала»

после смерти А. многократно переиздавалась в обработке для юношества и детей.

Соч. А.: Сочинения, т. 1—6, Владивосток, 1947—1949; Дерсу Узала, [Повесть об экспедициях в Уссурийский край в 1902 и 1906 гг.], М.—Л., 1937; В дебрях Уссурийского края (Описание путешествия автора в 1906 и 1907 гг.), М., 1949; Сквозь тайгу. Путевой дневник экспедиции по маршруту от Советской Гавани к городу Хабаровску, М.—Л., 1930; В горах Сихотэ-Алиня, М., 1937.

Лит.: Кабанов Н. Е., Владимир Клавдиевич Арсеньев, путешественник и натуралист, 1872—1930, Москва, 1947.

АРСЕНЬЕВ, Константин Иванович (1789—1865)— географ, историк и статистик; с 1819 адъюнкт-профессор Петербургского университета. В 1821 был удалён из университета мракобесом Руничем «за безбожные и революционные идеи», хотя в действительности вина А. заключалась только в умеренной критике крепостного права при чтении лекций и в ряде его работ 1818 и 1819. С 1828 по 1835 преподавал статистику и историю будущему имп. Александру II. В 1836 избран членом Петербургской Академии наук. Труды А. ценны богатством фактич. материала; они сыграли крупную роль в формировании экономич. географии в России. А. стремился перейти от метода голого описания фактов, господствовавшего тогда в науке (описательная статистика), к выявлению причинных связей между ними. Ему принадлежит первая попытка научно обоснованного районирования России. В 1835—1853 А. возглавлял статистические работы в России, в частности под его руководством создавались губернские статистические комитеты. А. является одним из организаторов Русского географического общества (1845).

Опубликованная А. в 1818 «Краткая всеобщая география» выдержала 20 изданий и была одним из самых распространённых учебников по географии в течение 30 лет. Из других работ А. следует отметить: «Начертание статистики Российского государства» (ч. 1—2, 1818—19); «Обозрение физического состояния России и выгод, от того проистекающих для народных промыслов, ныне существующих» (1818) и особенно «Статистические очерки России» (1848). А. принадлежат также исторические работы: «Царствование Петра II» (1839) и «Царствование Екатерины I» (1856), в к-рых он впервые опубликовал ряд важных документов.

АРСЕНЬЕВ, Константин Константинович (1837—1919) — видный русский либеральный публицист, критик, историк литературы. В 60—70-х гг.— адвокат, в 80—90-х гг.— на выборных должностях в земских органах. Был одним из основателей буржуазной «партии демократических реформ» (1906), председателем Литературного фонда. Редактировал «Энциклопедический словарь» Брокгауза и Ефрона. В 1901 был избран почётным академиком. С 1880 А. вёл в «Вестнике Европы» внутреннее обозрение. Критиковал царскую бюрократию и реакционную печать с позиций либеральной буржуазии. Наиболее известные книги А., написанные в духе буржуазно-либеральной историографии по юридическим вопросам: «Судебное следствие» (1871), «Заметки о русской адвокатуре» (1875), «Законодательство о печати» (1903), «Свобода совести и веротерпимость» (1905). А. послужил Щедрину прототипом для образа Нескладина в «Дневнике провинциала». Публицистика А. собрана в кн. «За четверть века. 1871—1894» (1915), в «Критических этюдах по русской литературе» (т. 1—2, 1888) и в книге «Салтыков-Щедрин» (1906). Характеризуя общественные мотивы творчества М. Е. Салтыкова-Щедрина и Н. А. Некрасова, А. затушёвывал революционно-демократический характер их творчества и критику ими самодержавия. А. написал также статьи о творчестве ряда русских (А. Н. Плещеева, В. Г. Короленко, А. П. Чехова и др.) и западноевропейских писателей.

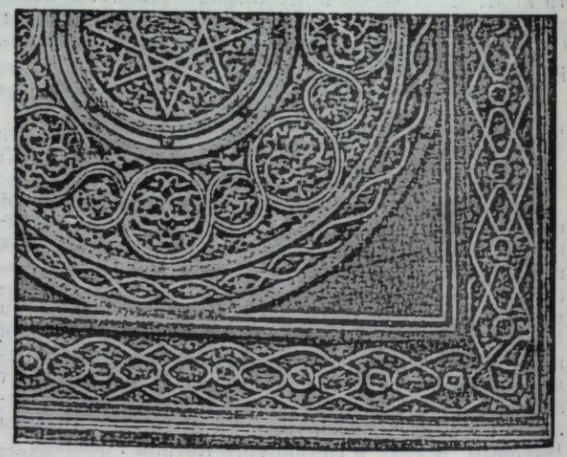
АРСИАНСКИЙ ХРЕБЕТ — часть Арсиано-Соганлугской вулканической цепи Армянского нагорья в Грузинской ССР и Турции. Выс. 2 700—3 000 *м*, высшая точка — гора Арсиан — 3 165 *м* (в Турции). Местами А. х. понижается, сливаясь с окружающими лавовыми плоскогорьями, выс. ок. 2 000 *м*. На склонах — степные пастбища и частью леса.

АРСИН, AsH_3, мышьяковистый водород,— простейшее соединение *мышьяка* (см.) с водородом.

АРСИНЫ — органические соединения, являющиеся производными мышьяковистого водорода AsH_3, в молекуле к-рого один (первичные А.), два (вторичные А.) или все три атома (третичные А.) водорода замещены углеводородными радикалами. Весьма ядовиты. На воздухе быстро окисляются. Применяются для получения мышьяковистых препаратов.

АРСИС — в стихосложении слог в стопе, несущий на себе ритмическое ударение, в отличие от тесиса — понижения, не несущего ударения. Так, в стопе ямба (⏑ ′) А. расположен на втором слоге, в стопе анапеста — на третьем (⏑⏑ ′) и т. п.

АРСЛАНКУЛОВ, Ташпулат (род. 1882) — советский мастер художественной резьбы по ганчу (алебастру) и художественно-декоративной лепки, народный художник Узбекской ССР. Учился



Фрагмент резного панно в зале ташкентского Театра оперы и балета имени Навои. Работа Т. Арслankулова.

у своего отца Арслankула Назарова. В своих композициях А., работающий обычно с русскими архитекторами, сочетает традиции узбекского художественно-декоративного искусства с элементами русского орнаментального рисунка, что усиливает реалистические черты в его творчестве. После Великой Октябрьской социалистической революции А. работал по художественному оформлению ряда зданий в Ташкенте. А. за участие в оформлении Театра оперы и балета им. Навои (ему принадлежит выполнение многих художественно-орнаментальных деталей фойе, фасадов, вестибюля, зрительного зала и вся отделка Ташкентского зала театра) в 1948 удостоен Сталинской премии.

АРСУКИСДЗЕ (Арсакисдзе) — выдающийся грузинский архитектор 10—11 вв., строитель одного из самых монументальных соборов древней Грузии — Свети-Цховели (1010—29), расположенного в центре древней столицы Грузии — Мцхете.

АРТАВАЗД II — армянский царь 56—34 до н. э., сын Тиграна II. Один из представителей местных эллинизованных культурных деятелей Армении. По сообщению греч. историка Плутарха, он «писал трагедии, рассказы и исторические сочинения». А. II сделался жертвой римской завоевательной политики на Востоке. Защищая свою родину против римского полководца Антония, А. II после битвы при Акциуме был увезён в Египет и казнён царицей Клеопатрой в 34 до н. э.

АРТАКСЕРКС — имя трёх древнеперсидских царей из династии *Ахеменидов* (см.). 1) А. I Долгорукий, царь 465—425 (возможно конец 424) до н. э., сын *Ксеркса* (см.). Укрепил Персидскую державу, подавил ряд восстаний и, покорив отделившийся Египет, заключил т. н. Каллиев мир с Афинами, закончивший *греко-персидские войны* (см.). 2) А. II Мнемон, царь 405—359 до н. э. Вскоре после вступления на престол выдержал тяжёлую борьбу со своим братом Киром Младшим, наместником Малой Азии. Гибель последнего в битве при Кунаксе укрепила положение А. После длительной борьбы со Спартой он заключил *Анталкидов мир* (см.). 3) А. III Ох, царь 359—338 до н. э. Усмирил восстания в Финикии и на о-ве Кипре и вновь завоевал Египет (отложившийся от Персии в 405 до н. э.). А. был отравлен своим приближённым, евнухом Багоем.

Лит.: Тураев Б. А., История Древнего Востока, ч. 2, [Л.], 1935; История дипломатии, т. 1, М., 1941.

АРТАМОНОВ (имя и годы жизни неизвестны) — русский крепостной изобретатель. В 1801 построил первый двухколёсный цельнометаллический велосипед. А. на 12 лет опередил немца Драйса, которому приписывают изобретение велосипеда; цельнометаллический велосипед А. был, кроме того, конструктивно значительно совершеннее деревянной «беговой машины» Драйса. Велосипед А. имел педали, изобретение к-рых ошибочно приписывается Макмиллану (1840); металлическая рама, имевшаяся в конструкции А., появилась на заграничных велосипедах только в середине 19 в. А. успешно совершил на своём велосипеде пробег в трудных зимних условиях из Верхотурья в Москву.

Лит.: Данилевский В. В., Русская техника, 2 изд., Л., 1948; Кривощеков И. Я., Словарь Верхотурского уезда, Пермь, 1910 (стр. 76).

АРТАМОНОВ, Михаил Илларионович (р. 1898)— советский археолог и специалист по раннесредневековой истории. С 1935 — профессор, с 1949 — заведующий кафедрой археологии Ленинградского государственного университета. В 20—30-х гг. А. производил исторические и археологические исследования в области истории Хазарского царства. После 1940 исследовательские интересы А. сосредоточиваются преимущественно на археологии скифов и славян и на проблемах этногенеза славян.

Соч. А.: Средневековые поселения на Нижнем Дону, Л., 1935; Очерки древнейшей истории хазар, [Л.], 1936 и др.

АРТАНИЯ (Арта)—область в Восточной Европе, упоминаемая арабским географом 10 в. Джаухани в ряду славянских земель Куябы (Киева), Славии (Новгорода) и земли волжских булгар. Это известие породило разные точки зрения у историков. Одни считают А. Причерноморской Русью (Тмутаракань), другие связывают её с Арисом (по письму хазарского царя Иосифа) — областью, занимаемой мордвой эрзей, или с Рязанью, возникшей в землях Мордвы. Артания, так же как другие объединения славян — Куяба и Славия, существовала задолго до образования Киевского государства.

АРТАРИ, Александр Петрович (1862—1919) — русский ботаник, заведующий кафедрой ботаники Московского высшего технического училища и с 1918 приват-доцент Московского университета.



Научные работы А. посвящены изучению низших растительных организмов. А. начал работать как морфолог и систематик, но постепенно перешёл к изучению физиологии низших растений, составив себе в этой области крупное имя. Особенно следует отметить его исследования органич. питания зелёных водорослей (причём наряду с основными вопросами были попутно выяснены такие интересные явления, как образование хлорофилла в темноте, образование особых физиологических рас зелёных водорослей при азотистом питании), исследования влияния солевого раствора на скорость роста и форму водорослей, а также специальные исследования организмов солёных озёр, в воде к-рых содержится большое количество солей, в связи с вопросом о ядовитости чистых солей и их антагонизме.

Соч. А.: К вопросу о влиянии среды на форму и развитие водорослей, М., 1903; К физиологии и биологии хламидомонад, М., 1913; Исследования над простейшими организмами соленых озер, М., 1916; Einfluss der Konzentration der Nährlösungen auf die Entwicklung einiger grünen Algen, [статьи 1—3], «Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik», Lpz., 1904, 1906, 1909.

Лит.: Липшиц С. Ю., Русские ботаники. Биографо-библиогр. словарь, т. 1, М., 1947.

АРТАШАТ (в греч. транскрипции — Артаксата) — посёлок городского типа, центр Арташатского района Армянской ССР, у ж.-д. станции Камарлу, в 30 *км* к Ю.-В. от Еревана. Район славится виноделием. А. находится (приблизительно) на месте разрушенной древней столицы Армении, основанной царём Арташесом I (Артаксием) в 176 до н. э. на берегу р. Аракса. Называвшийся римлянами «Армянским Карфагеном», А. был сильно укреплённой крепостью и важным экономическим и культурным центром Армении до 58 н. э., когда он был разрушен римским полководцем Карбулоном. Около 2 000 лет назад здесь был основан первый армянский театр.

АРТАШЕС I (Артаксий) — армянский царь 189—161 до н. э., выдающийся государственный деятель и полководец, основатель армянского государства и родоначальник династии Арташисян (Артаксидов). Был правителем Великой Армении. В 189 до н. э. провозгласил независимость Великой Армении от *Селевкидов* (см.) и принял царский титул. А. создал самостоятельное и сильное армянское государство, расширил пределы Армении, включив в её границы почти всё Армянское нагорье, завоевал часть Атропатены. Экономическое и культурное развитие Армении при А. достигло высокого уровня. Была основана столица Арташат. При А. страна успешно отражала попытки Селевкидов восстановить её вассальную зависимость.

АРТВИН — город на расстоянии около 50 *км* к Ю.-В. от Батуми, принадлежавший России и в 1918 захваченный Турцией. Расположен на р. Чорух и на шоссейной дороге Батуми — Ардаган. Адм. центр вилайета Чорух. 4 тыс. жит. (1945). Через А. проходит ряд построенных турками стратегических дорог к границе СССР. Вблизи А. — разработки медной руды.

АРТЕВЕЛДЕ, Якоб (ок. 1285—1345) — руководитель бюргерского правительства в крупном фландрском городе Генте в начале Столетней войны. Богатый суконщик, А. в 1337—38 возглавил восстание гентских сукноделов, недовольных союзом графа фландрского с Францией, препятствовавшим, в связи с началом Столетней войны, их торговле с Англией. Прекращение этой торговли грозило разорением фландрской суконной промышленности, работавшей на английской шерсти. Захватив власть в Генте, А. добился выгодного для Фландрии торгового договора с Англией, а затем в 1339 организовал союз Фландрии, Брабанта, Геннегау и Голландии. Этот союз под главенством Гента в 1340 вступил в войну на стороне Англии. Однако военные неудачи и диктаторская политика, проводимая А. в интересах городской верхушки, вскоре вызвали против него недовольство со стороны массы гентских ремесленников и ряда союзных мелких городов. В 1345 в Генте произошло направленное против политики А. восстание ремесленников, во время к-рого А. был убит.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки. [Тетрадь] 2, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 6, [Л.], 1939 (стр. 45, 47, 65—67).

АРТЕДИ, Петер (1705—35) — шведский зоолог, ближайший друг К. *Линнея* (см.). Основное внимание А. уделял разработке системы рыб. Преждевременная смерть помешала А. опубликовать свою систему, и она вышла посмертно под редакцией Линнея («Ихтиология», 1738). Линней включал систему А. в свою «Систему природы» вплоть до 12-го издания.

АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ — подземные воды, заключённые в более или менее глубоких водоносных пластах между водонепроницаемыми слоями. Артезианские воды находятся под напором, вследствие чего они, будучи вскрыты буровыми скважинами (артезианскими колодцами), поднимаются в последних выше кровли водоносного пласта и при достаточной высоте напора изливаются на поверхность или фонтанируют (рисунок 1).

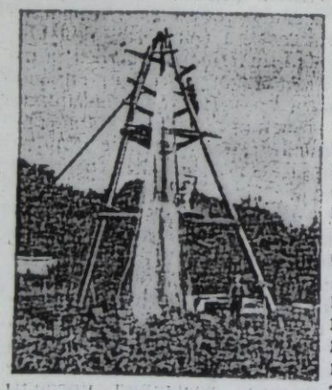


Рис. 1. Фонтанирующая буровая скважина.

А. в. получили своё название от провинции Артуа во Франции, где в 12 в. впервые в Европе был устроен артезианский колодец, выводивший из глубоких водоносных слоёв напорную самоизливающуюся воду. Однако подобные колодцы были известны ещё в глубокой древности в Китае и Египте.

В Древней Руси широко применялось бурение скважин для добычи из глубины рассолов, причём для крепления рассолоподъёмных скважин служили деревянные обсадные трубы. Соль-Галицкие «соляные колодези» упоминаются в духовной великого князя Ивана Калиты (1338). В разных документах, начиная с 16 в., упоминаются «водяные колодези», добывающие пресную воду. Бурение

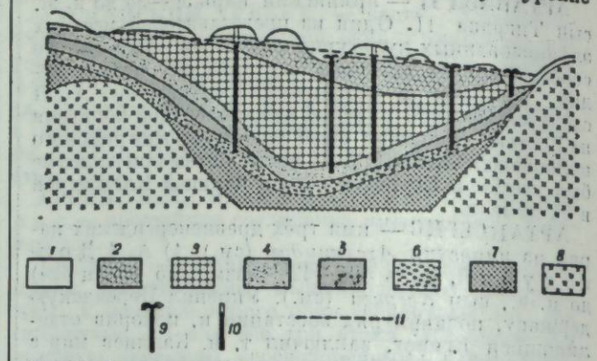


Рис. 2. Геологический разрез артезианского бассейна: *1* — четвертичные отложения (лёссовидные суглинки и пески с грунтовыми водами); *2* — третичные отложения (пески, глины, мергели); *3* — меловые отложения (мел, мергели); *4* — меловые отложения (пески), артезианский водоносный горизонт; *5* — юрские отложения (глины); *6* — юрские отложения (пески), артезианский водоносный горизонт; *7* — палеозойские отложения; *8* — докембрий: кристаллические породы (гранит, гнейс и т. д.); *9* — буровая скважина самоизливающая; *10* — буровая скважина несамоизливающая; *11* — линия напорных уровней.

для получения артезианской воды в России широко распространилось в 19 в.; тогда же появились многочисленные научные работы, освещающие геологич. условия и теорию образования артезианских вод. Особенно интересные сведения содержатся в трудах выдающихся русских геологов конца 19 в. С. Н. Никитина и Н. В. Мушкетова, к-рые впервые дали научное определение понятия «А. в.».

Образование А. в. связано с особыми условиями залегания водоносных пластов, заключённых между водонепроницаемыми слоями. Сюда относятся случаи залегания слоёв в форме впадин, мульд, синклиналей, моноклиналей и т. п. (рис. 2). Геологическая структура района в целом, содержащая один или несколько артезианских водоносных горизонтов, называется артезианским бассейном.

Простейшее объяснение образования напора А. в. может быть дано на основе гидродинамической аналогии артезианского бассейна с системой сообщающихся сосудов (рис. 3). В этой системе крайние сосуды *A* и *B* соответствуют приподнятым краевым частям артезианского бассейна, где водоносные пласты выходят на поверхность и образуют область питания и область стока А. в.; первая занимает относительно повышенные участки выходов водоносного горизонта, вторая — наиболее низкие. Высотное положение областей питания и стока А. в. определяет распределение напорных уровней их в промежуточных сечениях артезианского бассейна, что соответствует уровням воды в пьезометрических трубках системы сообщающихся сосудов (рис. 3, *a*, *b*, *c*).

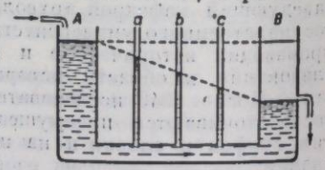


Рис. 3. Схема сообщающихся сосудов — гидродинамическая модель артезианского пласта.

Рассмотренная аналогия даёт лишь схематическое представление об артезианском бассейне как гидродинамической системе. В природе встречаются более сложные сочетания: неоднородность строения водоносных пластов; неоднородность заключённых в них вод, нередко имеющих в пределах одного и того же пласта различный состав и плотность,— от пресных вод до рассолов; сообщение или взаимодействие вод различных артезианских горизонтов при несовершенной водоупорности разделяющих их слоёв и нарушении цельности последних.

Учение об А. в. развивается вместе с ростом и углублением знаний о режиме и динамике этих вод и их формировании. Отличием А. в. от грунтовых обычно считают ненапорность грунтовых вод и наличие у них свободного зеркала. Вместе с тем, встречаются участки, где грунтовые воды перекрыты водонепроницаемыми породами и где они приобретают местный напор. Однако нельзя считать эти напорные грунтовые воды артезианскими. К последним относятся воды водоносных пластов, перекрытые сверху водонепроницаемыми слоями на значительном протяжении и, следовательно, имеющие более или менее отдалённые области питания. Для грунтовых же вод область их питания совпадает с областью их распространения. Следствием этого является и различие режима тех и других вод. Режим грунтовых вод, находящихся под непосредственным влиянием атмосферных факторов, характеризуется сезонными колебаниями их уровня и дебита, а иногда и химич. состава. Артезианские же воды лишь в краевых частях артезианских бассейнов подвержены сезонным колебаниям, которые в центральных частях бассейна незаметны.

Согласно современным взглядам, процесс образования А. в. и формирования их химич. состава представляется в следующем виде. Каждый крупный артезианский бассейн, как правило, заключает в себе сложный комплекс вод различного химич. состава: от высокоминерализованных рассолов хлоридного типа до пресных маломинерализованных вод гидрокарбонатного типа. Из них первые занимают обычно глубокие водоносные пласты, вторые — верхние пласты, начиная от поверхности и до глубины нескольких сот метров (в различных артезианских бассейнах СССР до глубины от 100 до 600 *м*).

Образование перечисленных типов вод различно. Маломинерализованные воды верхних водоносных пластов образуются в результате инфильтрации атмосферных осадков и процессов выщелачивания горных пород, как происходящих в настоящее время, так и имевших место в геологич. прошлом, после освобождения данных участков артезианских бассейнов от моря и превращения их в сушу. Что касается глубоких высокоминерализованных вод, то наиболее вероятно предположение о древнем происхождении значительной их части, связанном с водами морских бассейнов, находившихся в различные минувшие геологич. эпохи на территории современного распространения А. в. Морские воды в огромном количестве накоплялись в осадочных толщах в процессе осадкообразования, а также в результате проникновения их в горные породы берегов и дна моря. Первоначальный состав морских вод подвергался затем глубоким изменениям в процессе *диагенеза* (см.) осадков и длительного взаимодействия с горными породами и находившимися в них ранее водами.

Образовавшиеся тем или иным путём высокоминерализованные подземные воды, будучи перекрыты мощными толщами вышележащих пород, после отступания моря длительное время медленно изменялись по своему составу в процессе миграции и взаимодействия с окружающими породами. Эта медленная эволюция А. в. сменяется процессами более быстрого изменения их состава на участках, где вследствие эрозии или тектонич. нарушений несущие воду породы появляются на поверхности и в них начинают проникать сверху маломинерализованные инфильтрационные воды атмосферного происхождения. Так, в ходе геологич. истории данного участка земной коры происходит замещение первичных солёных вод пресными, что сопровождается развитием ряда гидрогеохимич. процессов, возникающих вследствие резкого нарушения равновесия между водами и горными породами; вновь поступающая маломинерализованная вода интенсивно выщелачивает горные породы и вступает в физико-химич. взаимодействие с ними (обменная адсорбция). Процессы эти ведут к образованию новых типов вод, среди к-рых особенно характерны воды сульфатные, щелочные и солёно-щелочные. В условиях, благоприятных для циркуляции подземных вод, и при достаточной длительности процесса рассматриваемые водоносные пласты бывают полностью лишены остатков морского ионно-солевого комплекса и тогда на всём протяжении содержат пресные А. в. Однако в большинстве случаев инфильтрационные воды опресняют лишь части артезианского бассейна, прилегающие к областям питания, в других же его частях сохраняются древние солёные воды. В наиболее общих случаях артезианские бассейны находятся в той или иной стадии замещения древних солёных вод пресными инфильтрационными, вследствие чего в артезианских водоносных горизонтах создаётся зональное распределение вод различной минерализации.

Близ области питания располагается зона маломинерализованных пресных вод, обычно гидрокарбонатно-кальциевых, затем следует зона щелочных или сульфатных вод средней минерализации и, наконец, в остальной части бассейна — зона солёных вод высокой минерализации. Последняя зона больше всего развита в глубоких закрытых слоях.

Наложение различных гидрогеологич. зон, вследствие последовательного налегания один над другим различных артезианских горизонтов, создаёт видимую вертикальную гидрохимическую зональность. Последняя установлена в различных районах СССР советскими геологами Н. К. Игнатовичем, В. А. Сулиным и другими исследователями. Названные авторы выделяют следующие три зоны, начиная сверху: 1) зону гидрокарбонатных маломинерализованных вод, 2) зону сульфатных или щелочных вод и 3) зону высокоминерализованных хлоридных вод.

А. в. имеют важное народнохозяйственное значение и широко используются в СССР (см. *Артезианский колодец*).

Лит.: Никитин С. Н., Грунтовые и артезианские воды на русской равнине, СПБ, 1900; Мушкетов И. В., Физическая геология, т. 1—2, 3 изд., Л., 1924—1926; Семихатов А. Н., Подземные воды СССР, М.—Л., 1934; Саваренский Ф. П., Гидрогеология, 2 изд., М.—Л., 1935; Каменский Г. Н., Поиски и разведка подземных вод, М.—Л., 1947; Сулин В. А., Гидрогеология нефтяных месторождений, М.—Л., 1948.

АРТЕЗИАНСКИЙ КОЛОДЕЦ — буровая скважина, закладываемая в артезианские водоносные горизонты для получения артезианской воды (см. *Артезианские воды*). В зависимости от рельефа поверхности земли на сравнительно близких

расстояниях может изменяться глубина напорного уровня в А. к. При низких отметках поверхности земли уровень воды А. к. может быть выше её, и тогда вода будет изливаться. При более высоких отметках поверхности земли уровень воды будет находиться ниже этой поверхности, и тогда воду из А. к. получают откачкой, применяя разные системы водоподъёмников. Наиболее совершенными водоподъёмниками, обладающими высоким коэфициентом полезного действия, являются центробежные насосы.

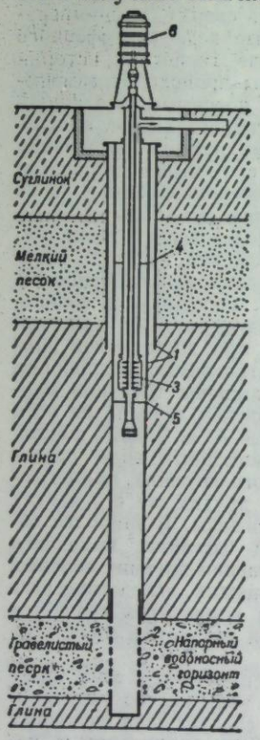


Схема артезианского колодца с вертикальным центробежным насосом: *1* — обсадные трубы; *2* — фильтр; *3* — центробежный насос; *4* — статический уровень воды; *5* — динамический уровень воды; *6* — электромотор.

А. к. устраиваются посредством бурения. На рисунке приводится схема А. к. с водоносным горизонтом в гравелистых песках; на этой схеме показано оборудование А. к. вертикальным центробежным насосом.

Если водоносный горизонт приурочен к устойчивым трещиноватым породам (гранит, известняк и др.), то стенки скважины в зоне водоносного горизонта не закрепляются. Если же водоносный горизонт приурочен к рыхлым породам (песок, гравий, галька) или к обваливающимся трещиноватым породам, то скважина обычно оборудуется фильтром, как это показано на рис. Фильтры в обваливающихся трещиноватых породах, а также в гравии и галечнике ставятся щелевые или дырчатые — железные, деревянные и из пластмассы. В песках применяются сетчатые и проволочные фильтры, иногда с засыпкой гравием; сетка берётся медная или лучше из нержавеющей стали и пластмассы.

Уровень воды в А. к. до откачки называется статическим, а при откачке (или самоизливе) — динамическим. Чем интенсивнее откачивать воду из скважины, тем больше будет понижаться динамический уровень.

А. к. устраиваются с целью получения пресных подземных вод для водоснабжения и орошения, минеральных вод — для лечебных целей и рассолов — с целью извлечения различных веществ (поваренная соль, бром, иод и др.), растворённых в этих рассолах. Все эти виды использования подземных вод имеют широкое распространение в СССР.

Особенно широко развито в настоящее время в СССР устройство А. к. для водоснабжения. Многие города, промышленные предприятия, железнодорожные станции, совхозы и колхозы широко пользуются для водоснабжения А. к., получая прекрасную питьевую воду.

Из каждого А. к. в зависимости от гидрогеологических условий можно получить воды до 500—1 000 $м^3$ в сутки, а в нек-рых случаях до 2 000 $м^3$ в сутки и более. При эксплуатации группы А. к. в ряде мест в СССР получают воды до 100 тыс. $м^3$ в сутки и более. В этом случае расстояния между колодцами принимают обычно не менее 100—500 *м*, исходя из допустимого взаимного их влияния.

В связи с развитием орошения в СССР намечается значительное увеличение количества А. к.

Лит.: Каменский Г. Н., Поиски и разведка подземных вод, М.—Л., 1947; Куличихин Н. И. и Воздвиженский Б. И., Разведочное бурение, М.—Л., 1949; Маньковский Г. П. [и др.], Водоснабжение промышленных предприятий и населенных мест, ч. 1, М.—Л., 1938.

АРТЕК — всесоюзный санаторный пионерский лагерь имени В. М. Молотова в Крыму, вблизи Гурзуфа. Основан в 1925. А. расположен в исключительно благоприятных природных условиях — на берегу Чёрного моря, у подножья живописных гор. Он предназначен для отдыха и укрепления здоровья детей, преимущественно отличников учёбы и общественной работы, а также проявивших большие дарования в области искусства, технических изобретений и т. п. А. ведёт большую работу по коммунистич. воспитанию пионеров. Большое внимание уделяется в лагере воспитанию чувства дружбы и



Вид на верхний лагерь.



Купанье в море.

товарищества между детьми различных национальностей. Экскурсии и туризм содействуют физической закалке детей и расширяют их кругозор. Пользование морским воздухом и водой, солнцем, игры, физические упражнения и спорт играют большую роль в укреплении здоровья детей. В распо-

ряжение А. были переданы прекрасные благоустроенные санаторные здания. Детей обслуживают высококвалифицированные работники — воспитатели, врачи.

До Великой Отечественной войны в А. побывало 35 тыс. детей 67 национальностей Союза ССР, а также дети трудящихся зарубежных стран — республиканской Испании и др. Красочная, полная ярких впечатлений жизнь в А. остаётся памятной на долгие годы для всякого пионера, побывавшего в А.

В. М. Молотов с исключительным вниманием относится к А., он бывал в нём лично, принял в Кремле в 1936 группу пионеров-артековцев.

Немецко-фашистские захватчики разграбили и разрушили А. После изгнания фашистских захватчиков в короткие сроки была проведена энергичная восстановительная работа. Тысячи пионеров ежегодно заполняют А., к-рый являет собой яркий пример отеческой заботы коммунистической партии, советского правительства и лично И. В. Сталина о детях нашей Родины.

АРТЕЛЬ — в СССР одна из форм социалистического коллективного хозяйства. А. образуются путём добровольного объединения граждан для создания и ведения коллективного хозяйства на базе обобществления средств производства. Цель создания А.— перевод мелкотоварного единоличного хозяйства на путь общественного, социалистич. хозяйства, перевоспитание мелкого собственника в коллективиста, улучшение материального положения членов А. В артелях правильно сочетаются личные интересы их членов с общественными. Социалистич. государство оказывает А. широкую помощь — материальную, организационную, техническую, руководит их деятельностью, направляя её в интересах завершения строительства социализма и постепенного перехода к коммунистическому обществу. Производственные планы А. включаются в государственный народнохозяйственный план.

Создавая А., граждане реализуют своё право на объединение в общественные, в частности кооперативные организации.

Основные принципы организации и деятельности А. едины для всех существующих в настоящее время видов А. Все А. в СССР организуются на началах добровольности. Вступление в А. и выход из неё — свободны, что гарантировано законом и уставом А. В А. последовательно проводятся начала самодеятельности её членов и полного равенства их имущественных и личных прав. Каждый член А. обязан принимать участие в её деятельности личным трудом. Наёмный труд в А. допускается в строго ограниченных пределах и, как правило, лишь для работ, требующих специальных знаний. Каждый член А. имеет право на вознаграждение по количеству и качеству своего труда — в форме участия в распределении доходов А. или в иной форме.

Управление делами А. построено на демократич. основе. Высшим органом управления А. является общее собрание её членов. Остальные органы А. (правление, председатель, ревизионная комиссия) избираются общим собранием, ему подконтрольны и сменяются по его воле.

А. — самостоятельная социалистич. хозяйственная организация, пользующаяся правами юридического лица. Члены А., как правило, несут ответственность по её долгам лишь в размере паевого взноса.

Предприятия А. с их живым и мёртвым инвентарём, её общественные постройки, производимая ею продукция составляют общественную социалистич. собственность А. Имущественные фонды А. неделимы, кроме паевого фонда.

В настоящее время в СССР существуют следующие основные виды А.:

1) Сельскохозяйственная А. (см. *Артель сельскохозяйственная*) — на современном этапе социалистич. строительства главная и единственно правильная форма колхозного движения, важнейший вид производственной кооперации. Задачи сельскохозяйственной А., порядок её организации и деятельности, внутриартельные отношения и т. д. определяются Примерным уставом сельскохозяйственной А., принятым на 2-м Всесоюзном съезде колхозников-ударников и утверждённым СНК СССР и ЦК ВКП(б) 17 февр. 1935 (С. З. 1935, № 65, ст. 520), а также последующим законодательством СССР по вопросам колхозного строительства.

2) Промысловая производственная А. (см. *Промысловая кооперация*). В ней объединены труд и средства производства её членов; работа производится в общей мастерской. Производственная А., в к-рой обобществлены средства производства, но члены её работают на дому, именуется промысловым производственным товариществом. Основные положения о промысловой производственной А. содержатся в постановлениях ЦИК и СНК СССР от 11 мая 1927 (С. З. 1927, № 26, ст. 280) и от 23 июля 1932 (С. З. 1932, № 57, ст. 340), а также в примерном её уставе, утверждённом в 1945.

3) Промысловая сельскохозяйственная А. — промколхоз. Образуется в районах, где промыслы являются главным занятием населения, а сельское хозяйство — подсобным. Промколхозы входят в систему промысловой кооперации.

4) Рыболовецкая А. организуется для ведения коллективного хозяйства по добыче рыбы и морского зверя, а также подсобного сельского хозяйства. Примерный устав рыболовецкой А. утверждён СНК СССР 16 февраля 1939.

5) А. инвалидов (производственная, общественного питания и т. п.) объединяет инвалидов, пенсионеров, а также трудоспособных лиц, на иждивении к-рых находятся инвалиды. Положение о кооперации инвалидов РСФСР утверждено ВЦИК и СНК РСФСР 25 февраля 1934.

А. в странах народной демократии, так же как и А. в СССР, являются организациями социалистического типа. Их производственный план включается в государственный народнохозяйственный план и направляется государством, успешно осуществляющим функции диктатуры пролетариата. В соответствии с конституциями стран народной демократии (напр. статьи 9 и 11 конституции Болгарии, ст. 157 конституции Чехословакии, ст. 8 конституции Албании) А. в них пользуется широкой помощью и поддержкой со стороны государства. Новые законы о кооперации, изданные в ряде стран народной демократии, подчёркивают, что А. согласуют свою деятельность с общественными интересами и участвуют в строительстве социализма (болгарский закон о кооперации от 5 ноября 1948, венгерский закон о кооперации от 24 апреля 1947, польские законы о кооперативном союзе и государственно-кооперативных центрах от 21 мая 1948 и др.).

В противоположность А. в СССР и странах народной демократии, А. в капиталистич. странах является придатком к механизму буржуазного государства. А. в капиталистич. странах, укрепляя в известной мере экономич. положение объединяемых ею мелких товаропроизводителей, допускает экс-

плуатацию труда не членов А. и является коллективным частным предприятием.

В царской России существовали т. н. бытовые А.— кратковременные или сезонные объединения лиц, продававших свою рабочую силу (артели плотников, лесорубов, упаковщиков и др.). Правами юридического лица такие А. не пользовались. По закону от 1 июня 1902 в разрешительном порядке на основе устава, подлежавшего утверждению губернатором, могли создаваться т. н. трудовые артели, пользовавшиеся правами юридического лица. Существовали также т. н. биржевые артели ответственного труда, деятельность к-рых регулировалась Уставом торговым; такие А. объединяли артельщиков-кассиров, инкассаторов и т. д.

АРТЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ, колхоз, коллективное крестьянское хозяйство социалистического типа,— форма добровольного объединения трудящихся крестьян для ведения коллективным трудом крупного высокопроизводительного обобществлённого производства. А. с. в СССР ведёт социалистич. хозяйство на земле, к-рая является общенародной государственной собственностью. Эта земля закрепляется за А. с. в бессрочное пользование, т. е. навечно, и не подлежит ни купле-продаже, ни сдаче артелью в аренду.

Согласно Примерному уставу сельскохозяйственной артели, из обобществлённых земельных угодий выделяется в личное пользование каждому колхозному двору по небольшому участку в виде приусадебной земли (огород, сад).

В истории колхозного движения в СССР известны три формы производственного объединения трудящихся крестьян: товарищество по совместной обработке земли (ТОЗ), А. с. и коммуна сельскохозяйственная. Основное отличие между ними обусловливается степенью обобществления средств производства и различием способов распределения доходов.

Товарищество по совместной обработке земли (ТОЗ) (см.) является низшей формой колхозного движения, первой ступенью коллективного труда и социалистич. организации производства в с. х-ве. По уставу товарищества требуется только объединение земельных наделов и совместный труд членов колхоза на время полевых работ. Средства же производства (скот, с.-х. машины и инвентарь, постройки) остаются в личной собственности крестьян — членов товарищества. Общественная собственность в ТОЗ создаётся в результате приобретения с.-х. машин, постройки производственных зданий и т. п.

Доходы от общественного хозяйства распределяются в зависимости не только от количества труда, затраченного каждым членом товарищества, но и в зависимости от ценности средств производства, предоставленных ТОЗ членом товарищества на время полевых работ.

Коммуна сельскохозяйственная — высшая форма колхозного движения. В коммуне обобществляются все средства производства (см. *Коммуна сельскохозяйственная*). Эта высшая форма колхозного движения, будущая коммуна, возникнет на базе более развитой техники и более развитой артели, когда общественное хозяйство колхоза достигнет значительно более высокого уровня и обеспечит обилие продуктов. «Будущая коммуна вырастет из развитой и зажиточной артели. Будущая сельскохозяйственная коммуна возникнет тогда, когда на полях и в фермах артели будет обилие зерна, скота, птицы, овощей и всяких других продуктов» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 469). Общественное хозяйство коммуны, базируясь на высокоразвитой технике, будет всесторонне развитым. На этой основе в коммунах получит широкое развитие общественное обслуживание бытовых нужд колхозников. Будущая коммуна возникнет, «когда при артелях заведутся механизированные прачечные, современные кухни-столовые, хлебозаводы и т. д., когда колхозник увидит, что ему выгоднее получать мясо и молоко с фермы, чем заводить свою корову и мелкий скот, когда колхозница увидит, что ей выгоднее обедать в столовой, брать хлеб с хлебозавода и получать стиранное белье из общественной прачечной, чем самой заниматься этим делом» (Сталин И., там же). Общественное хозяйство коммуны будет единственным и обильным источником удовлетворения потребностей колхозников. Будущую коммуну нельзя смешивать с коммунами, к-рые существовали на первых этапах колхозного движения.

Эти коммуны возникали на основе малоразвитой техники и недостатка продуктов. В этих коммунах «...личные, бытовые интересы членов не столько учитывались и сочетались с интересами общественными, сколько заглушались последними в интересах мелкобуржуазной уравниловки» (Сталин И., там же, стр. 468).

И. В. Сталин открыл А. с. как главную и единственно правильную форму колхозного движения на современном этапе. Анализируя различные формы колхозов, И. В. Сталин еще в начале сплошной коллективизации показал, что товарищества по совместной обработке земли представляют уже пройденную ступень колхозного движения, а для с.-х. коммун условия еще не созрели. В своей историч. работе «Головокружение от успехов» (1930) И. В. Сталин доказал, что «основное звено колхозного движения, его **преобладающую** форму в данный момент, за которую надо теперь ухватиться, представляет **сельскохозяйственная артель**» (Сталин И. В., Соч., т. 12, стр. 196). Это величайшей политической важности открытие новой формы общественного, артельного хозяйства имело решающее значение в деле глубочайшего революционного преобразования с.-х. производства. Только артельной формой колхозного производства коммунистич. партия могла решить историч. задачи коренного, социалистического преобразования индивидуального, частнособственнического производства миллионов крестьянских хозяйств. А. с. явилась наилучшей формой *коллективизации сельского хозяйства* (см.).

А. с. создала возможность в короткие исторические сроки преобразовать на социалистических основах самую отсталую и в то же время одну из важнейших отраслей народного хозяйства — сельское хозяйство.

Колхозы в их артельной форме еще на первых этапах сплошной коллективизации показали решающее преимущество перед мелкими индивидуальными крестьянскими хозяйствами: «...простое сложение крестьянских орудий в недрах колхозов дало такой эффект, о котором и не мечтали наши практики. В чём выразился этот эффект? В том, что переход на рельсы колхозов дал расширение посевной площади на 30, 40 и 50%. Чем объяснить этот „головокружительный" эффект? Тем, что крестьяне, будучи бессильны в условиях индивидуального труда, превратились в величайшую силу, сложив свои орудия и объединившись в колхозы. Тем, что крестьяне получили возможность обработать трудно обрабатываемые в условиях индивидуального труда заброшенные земли и целину. Тем, что крестьяне получили возможность взять целину в свои руки. Тем, что получилась возможность пустить в ход пустыри, отдельные клочки, межи и т. д. и т. п.» (Сталин И. В., там же, стр. 154—155). В результате государственной помощи тракторами, комбайнами и другими самыми усовершенствованными с.-х. машинами А. с. обеспечили непрерывный рост производительности коллективного труда. На основе А. с. уже в 1930 была, в основном, разрешена зерновая проблема.

Миллионы трудящихся крестьян, вступая на путь социализма, нашли в А. с. наилучшую форму коллективного земледелия, отвечающую их жизненным интересам. «Теперь все признают,— говорил И. В. Сталин на XVII съезде партии,— что артель является при нынешних условиях единственно правильной формой колхозного движения. И это вполне понятно: а) артель правильно сочетает личные, бытовые интересы колхозников с их общественными интересами, б) артель удачно приспособляет личные, бытовые интересы — к общественным интересам, облегчая тем самым воспитание вчерашних единоличников в духе коллективизма» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 468).

Основы правильного устройства колхозной жизни, права и обязанности колхоза и его членов изложены в Примерном уставе сельскохозяйственной артели [см. *Устав сельскохозяйственной артели* (примерный)], к-рый был разработан при личном участии И. В. Сталина, принят 2-м Всесоюзным съездом колхозников-ударников и утверждён СНК СССР и ЦК ВКП(б) 17 февр. 1935. Примерный устав А. с. обобщил богатейший опыт колхозного движения и в первую очередь опыт передовых колхозов по созданию крупного социалистич. хозяйства в земледелии и указал правильные пути дальнейшего подъёма социалистического с.-х. производства. Устав А. с. определяет порядок ведения крупного общественного хозяйства. В Сталинском Уставе А. с., являющемся основным законом построения нового общества в деревне, найдено наиболее удачное соединение программы строительства социалистического с. х-ва с жизненными интересами миллионов трудящихся крестьян. А. с. может успешно развиваться в дальнейшем только при условии выполнения всех требований Устава.

В А. с. обобществлены не только труд и землепользование, но и все основные средства производства (весь рабочий скот, с.-х. машины и инвентарь, семенные запасы, корма в размерах, необходимых для содержания обобществлённого скота, хозяйственные постройки, необходимые для ведения артельного хозяйства, и все предприятия по переработке продуктов с. х-ва). Следовательно, в А. с. частная собственность на средства производства заменена общественной, социалистич. собственностью. Общественное хозяйство А. с. является решающим условием дальнейшего процветания колхозного строя, главным источником роста благосостояния и повышения культурного уровня колхозников. Наряду с главным, общественным, хозяйством разрешается иметь в личной собственности колхозного двора небольшое (в строго ограниченных размерах) личное хозяйство (продуктивный скот, птица, жилые постройки, хозяйственные постройки, необходимые для содержания личного скота, мелкий с.-х. инвентарь), а в личном пользовании — небольшой приусадебный участок (огород, сад). Существование небольшого личного хозяйства объясняется тем, что общественное хозяйство А. с. еще не может полностью удовлетворить все личные потребности колхозника; кроме этого, нельзя не учитывать, что крестьянин, вступив в А. с., не может сразу же освободиться от всех пережитков своего частнособственнического прошлого. «Требовать, чтобы крестьяне, вступая в артель, немедленно отказались от всяких индивидуалистических навыков и интересов, от возможности вести добавочное к общественному личное хозяйство (корова, овцы, птица, приусадебный огород), от возможности использования для себя заработков на стороне и т. п., — значит забывать азбуку марксизма-ленинизма» [из резолюций XVI съезда партии, см. ВКП(б) в резолюциях..., ч. 2, 6 изд., 1941, стр. 422]. В комиссии по выработке Примерного устава сельскохозяйственной артели на 2-м Всесоюзном съезде колхозников-ударников И. В. Сталин указывал, что «есть артельное хозяйство, общественное, большое, крупное и решающее, необходимое для удовлетворения общественных нужд и есть наряду с ним небольшое личное хозяйство, необходимое для удовлетворения личных нужд колхозника» (см. Стеногр. отчёт Съезда, изд. Сельхозгиза, 1935, стр. 1).

Краеугольным камнем Устава А. с. является сталинский принцип правильного сочетания личных интересов колхозников с общественными интересами колхоза. По Уставу А. с., безусловным законом колхоза является всемерное развитие общественного хозяйства, строжайшая охрана социалистической собственности, первоочередное выполнение всех обязательств перед государством. Беспрерывно развивающееся общественное хозяйство А. с. используется в общенародных и общеколхозных интересах. Общественные интересы в А. с. не противоречат личным интересам колхозников, а, наоборот, являются основным условием всё более полного удовлетворения их личных интересов.

Общественное хозяйство, созданное А. с., является социалистич. формой хозяйства. А. с. организуется на земле, являющейся в СССР общенародной, государственной собственностью. Тракторы, комбайны, сложные с.-х. машины, используемые в колхозе, принадлежат государственным *машинно-тракторным станциям* (МТС) (см.), к-рые являются решающей силой дальнейшего развития колхозов. Все другие основные средства производства (общественный скот, с.-х. инвентарь, семена, фураж, хозяйственные постройки и др.) находятся в коллективном владении всех членов А. с. Таким образом, основой существования и дальнейшего развития А. с. служит общественная, социалистич. собственность, социалистические производственные отношения. В А. с., являющейся социалистич. типом хозяйства, нет частной собственности на средства производства и потому нет и не может быть классовых различий между колхозниками. Развитие социалистич. собственности исключает возможность классового расслоения крестьян в А. с.

Артельное хозяйство, являясь социалистич. формой хозяйства, отличается по форме собственности от с.-х. предприятий последовательно-социалистич. типа — *совхозов* (см.), к-рые принадлежат государству. Государственная собственность является всенародным достоянием. Обобществлённые средства производства А. с., все продукты труда и денежные средства, выручаемые от продажи этих продуктов, принадлежат самому колхозу и составляют кооперативно-колхозную форму социалистич.

собственности. Продукция колхозного производства и денежные средства распределяются, согласно Уставу А. с., самими колхозниками.

А. с. — крупное плановое всесторонне развитое хозяйство со сложной экономикой — многочисленными и разнообразными отраслями растениеводства и животноводства, с быстро развивающимися подсобными отраслями хозяйства. Общественное хозяйство А. с., как неразрывная часть всего социалистического хозяйства СССР, развивается в полном соответствии с единым народнохозяйственным планом. Общественное хозяйство А. с. ведёт самостоятельно, на основе государственных плановых заданий, принимая «к точному исполнению: планы сева, подъёма паров, междурядной обработки, уборки, молотьбы и зяблевой пахоты, составляемые с учётом состояния и особенностей колхозов, а также государственный план развития животноводства» (Примерный устав сельскохозяйственной артели, ст. 6). Основным видом планирования с.-х. работ в А. с. является годовой производственный план и рабочие планы на отдельные периоды с.-х. работ (посев, уборка и т. п.). Наряду с годовыми и рабочими планами в колхозах развёртывается перспективное планирование (пятилетние планы).

В условиях частнособственнического производства труд крестьянина был изолированным, простым и малопроизводительным трудом. Крупное общественное хозяйство А. с. коренным образом преобразует социальную природу и общественную организацию с.-х. труда. Труд колхозника, как труд каждого гражданина СССР, стал делом чести и славы, делом доблести и геройства. Наиболее яркое выражение это новое, социалистическое отношение к труду находит в *социалистическом соревновании* (см.). Труд колхозника — это труд коллективный и квалифицированный. Социалистической формой организации труда в А. с. являются создаваемые правлением колхоза постоянные производственные бригады (см. *Бригада сельскохозяйственная*). Постоянная производственная бригада, как основная и главная форма организации труда в колхозах, даёт возможность наиболее производительно применять в колхозах крупную технику МТС и средства производства самих сельскохозяйственных артелей, полностью использовать преимущества крупного хозяйства и в то же время призвана воспитывать крестьян в духе правильного сочетания общественных и личных интересов, в духе социализма. Повышение квалификации труда на основе всё увеличивающегося роста механизации и электрификации с.-х. производства обеспечивает постепенное превращение с.-х. труда в разновидность индустриального труда. Преимущества коллективного труда в А. с. обусловливают непрерывный рост производительности труда колхозников.

Социалистический принцип распределения доходов обеспечивает интересы государства, общественного хозяйства А. с., колхозников. Первой заповедью членов А. с. является выполнение обязательств перед государством. В А. с. господствует принцип социализма: от каждого по его способностям, каждому по его труду. Доходы колхоза распределяются между колхозниками в строгом соответствии с количеством и качеством труда, затрачиваемого каждым колхозником в общественном хозяйстве А. с. Мерой учёта количества и качества труда и распределения колхозных доходов в А. с. является *трудодень* (см.). С.-х. работы в А. с. осуществляются на основе сдельщины. Нормы выработки и расценки работы в трудоднях составляются правлением колхоза на основе примерных норм на основные работы и единых расценок, рекомендованных правительством, и утверждаются общим собранием колхозников. Доход колхозника зависит не только от количества выработанных им трудодней, но и от высоты полученного урожая и продуктивности животноводства. По мере развития А. с. и накопления опыта оплата по трудодням совершенствуется. Начиная с 1941 была введена дополнительная оплата за перевыполнение плана урожайности и продуктивности животноводства. Чем больше и лучше развивается общественное хозяйство колхоза, чем выше производительность труда, тем больше доходов идёт на распределение по трудодням, тем выше доходы колхозников.

В А. с. осуществляются демократич. основы управления колхозными делами. Правление и председатель А. с., а также ревизионная комиссия выбираются общим собранием колхозников и отчитываются перед ним. Все вопросы хозяйственной и культурной деятельности А. с. могут быть разрешены только при самом активном участии всей массы колхозников.

А. с. имеет решающее преимущество перед мелким индивидуальным крестьянским хозяйством и перед крупным капиталистическим с. х-вом. В А. с. созданы неограниченные возможности для широкого и производительного применения самой передовой техники (тракторы, сложные сельскохозяйственные машины и др.) и использования всех достижений с.-х. науки. А. с. базируется на социалистич. собственности и коллективном труде, ведётся в порядке планового руководства, беспрерывно получает помощь от социалистич. государства и совершенно свободна от неизлечимых язв капиталистического земледелия: кризисов, эксплуатации, разорения и обнищания крестьянства. Общественное хозяйство А. с. развивается по законам расширенного воспроизводства, тогда как мелкокрестьянское хозяйство — это «самое необеспеченное, самое примитивное, самое неразвитое и самое нетоварное хозяйство» (Сталин И. В., Соч., т. 11, стр. 40). Оно не только не способно к ежегодному расширенному воспроизводству, но очень редко имеет возможность осуществлять даже простое воспроизводство. Производительные силы социалистического сельского хозяйства, освобождённые от оков частной собственности на землю и орудия производства, развиваются темпами, невиданными в истории. За короткий срок А. с. добились небывалого расцвета хозяйства и культуры. За период 1928—40 неделимые фонды колхозов увеличились с 80,9 млн. руб. до 21 млрд. руб. Денежные доходы колхозов увеличились за период 1932—39 с 4,6 млрд. руб. до 18,3 млрд. руб. В колхозах создано мощное общественное животноводческое хозяйство.

Товарность колхозного производства по всем видам сырья и продовольствия в несколько раз превышает товарность единоличного крестьянского хозяйства. Неизмеримо возрос личный доход колхозников. Навсегда уничтожены эксплуатация человека человеком, бедность и нищета в деревне. Миллионы колхозников добились зажиточной и культурной жизни.

А. с. явилась подлинной школой социалистич. воспитания тружеников деревни. Крупное общественное производство А. с., передовая машинная техника МТС, оплата труда по количеству и качеству продукции, социалистич. соревнование, правильное сочетание личных и общественных интересов — всё это создаёт благоприятные условия для воспитания бывшего мелкого собственника, индивидуалиста в духе сознательной товарищеской дисциплины труда, социалистич. отношения к общественной собственности, в духе советского патриотизма. Колхозники являются сознательными и активными строителями социалистич. общества. В А. с. выросли новые люди новой деревни — герои социалистического труда, передовики социалистич. земледелия и животноводства, знатные комбайнеры и трактористы и др. В условиях Великой Отечественной войны А. с. показала свою великую жизненную силу. Не будь в СССР колхозного строя, с. х-во пришло бы во время войны в полный упадок, армия и страна остались бы без продовольствия, а промышленность — без сырья. Только благодаря колхозному строю, благодаря самоотверженному труду колхозников и колхозниц социалистич. с. х-во с честью справилось с труднейшими задачами военного времени.

И. В. Сталин учит, что колхозы, как и Советы, «представляют лишь ф о р м у организации, правда, социалистическую, но все же ф о р м у организации. Все зависит от того, какое с о д е р ж а н и е будет влито в эту форму» (С т а л и н И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 404). А. с. становится вполне зрелым и по форме и по содержанию социалистич. хозяйством, если систематически насаждаются и укрепляются социалистич. принципы организации производства и труда, если последовательно проводится социалистич. принцип распределения доходов. Решающим условием развития социалистич. основ А. с. является большевистское руководство колхозом. Коммунистич. партия и советское правительство, осуществляя повседневное руководство артельным хозяйством, обеспечивают дальнейший расцвет колхозного строя. Направляя социалистическое развитие А. с., ЦК ВКП(б) и СНК СССР за последние годы приняли ряд исключительно важных решений: «О мерах охраны общественных земель колхозов от расхищения» (27 мая 1939), «О мероприятиях по развитию общественного животноводства в колхозах» (8 июля 1939), «Изменения в политике заготовок и закупок сельскохозяйственных продуктов» (7 апр. 1940), ряд решений о дополнительной оплате труда колхозников за повышение урожайности с.-х. культур и продуктивности животноводства (1940 и последующие годы). Указы Президиума Верховного Совета СССР о присвоении звания Героя Социалистического Труда и о награждении орденами и медалями СССР колхозников и работников с. х-ва за получение высоких урожаев и за достижение высокой продуктивности животноводства (1947—49), а также постановление Совета Министров СССР «О мерах по улучшению организации, повышению производительности и упорядочению оплаты труда в колхозах» (19 апр. 1948) оказали огромное влияние на повышение производительности труда и дальнейшее укрепление общественного хозяйства колхозов.

Большое политич. значение имеет постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 19 сент. 1946 «О мерах по ликвидации нарушений Устава сельскохозяйственной артели в колхозах». Постановлением были вскрыты серьёзные недостатки колхозной жизни, приводившие к ослаблению общественного начала А. с., и пресечены частнособственнические, спекулятивные тенденции рваческих элементов в колхозах. Проведённая в соответствии с этим постановлением работа сыграла огромную роль в укреплении колхозов, как социалистических предприятий, в дальнейшем развитии общественной собственности колхозов. Для установления строгого контроля за соблюдением Устава А. с., а также разработки вопросов колхозного строительства при правительстве СССР создан *Совет по делам колхозов* (см.).

Законом о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—50 была поставлена перед сел. х-вом грандиозная задача — не только восстановить довоенный уровень, но и превзойти этот уровень в размерах, обеспечивающих создание в стране обилия основных предметов потребления. Важнейшим условием решения этой задачи явилось всемерное укрепление и развитие общественного хозяйства А. с., охрана общественных земель и колхозной собственности, неуклонное соблюдение всех требований колхозного Устава.

В целях быстрейшего подъёма с. х-ва состоявшийся в феврале 1947 Пленум ЦК ВКП(б) принял развёрнутую систему мероприятий для ускорения темпов восстановления и дальнейшего развития с. х-ва. Постановлением была предусмотрена необходимость ещё большего организационно-хозяйственного укрепления колхозов на основе строжайшего соблюдения Сталинского Устава А. с., всемерного укрепления и развития общественного хозяйства в колхозах, улучшения организации и оплаты труда колхозников.

Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 окт. 1948 «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР» явилось грандиозной программой дальнейшего подъёма земледелия и преодоления губительного влияния суховеев на урожай с.-х. культур на основе освоения травопольной системы земледелия. Укрепляя А. с., колхозники успешно выполняют и перевыполняют сталинский план преобразования природы.

Опубликованный 19 апр. 1949 «Трёхлетний план развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства (1949—1951 гг.)» означает новый большой шаг вперёд на пути развития А. с. и совхозов: намечены высокие темпы роста общественного животноводства, повышение его продуктивности. Уже в 1949 колхозы добились серьёзных успехов в реализации этого плана.

«В настоящее время, — говорится в трёхлетнем плане, — когда достигнуты серьёзные успехи в подъёме зернового хозяйства и созданы необходимые предпосылки для дальнейшего увеличения производства зерна, во весь рост встала задача всемерного развития животноводства, как центральная задача партии и государства в развитии сельского хозяйства» (Трёхлетний план..., Госполитиздат, 1949, стр. 7).

Постановления партии и правительства являются проявлением сталинской заботы о дальнейшем развитии социалистического сельского хозяйства. Выполнение решений партии и правительства обеспечивает быстрый рост общественного богатства колхозов, дальнейший рост благосостояния всех колхозников. Широкое движение колхозных масс по укрупнению колхозов создаёт дополнительные условия для более производительного использования сложной техники МТС и трудовых ресурсов колхозов, повышения продуктивности земледелия и животноводства, а, следовательно, для дальнейшего укрепления общественного хозяйства А. с. и

роста материального благосостояния колхозников (см. *Колхозы*).

Лит.: Ленин В. И., Соч., 3 изд., т. 27 («О кооперации»); Сталин И. В., Соч., т. 12 («К вопросам аграрной политики в СССР. Речь на конференции аграрников-марксистов 27 декабря 1929 г.», «Головокружение от успехов. К вопросам колхозного движения», «Ответ товарищам-колхозникам», «Политический отчет Центрального Комитета XVI съезду ВКП(б) 27 июня 1930 г.»); его же, Вопросы ленинизма, 11 изд., [М.], 1947 («Итоги первой пятилетки. Доклад на объединенном пленуме ЦК и ЦКК ВКП(б) 7 января 1933 г.», «О работе в деревне. Речь на объединенном пленуме ЦК и ЦКК ВКП(б) 11 января 1933 г.», «Речь на первом Всесоюзном съезде колхозников-ударников 19 февраля 1933 г.», «Отчетный доклад XVII съезду партии о работе ЦК ВКП(б) 26 января 1934 г.», «Отчетный доклад на XVIII съезде партии о работе ЦК ВКП(б) 10 марта 1939 г.»); Молотов В. М., Третий пятилетний план развития народного хозяйства СССР (1938—1942 гг.), М., 1939; О мерах подъема сельского хозяйства в послевоенный период. Постановление ЦК ВКП(б), [М.], 1947; Примерный Устав сельскохозяйственной артели. Принят Вторым Всесоюзным съездом колхозников-ударников и утвержден СНК СССР и ЦК ВКП(б) 17 февраля 1935 г., М., 1935 и [М.], 1948; О темпе коллективизации и мерах помощи государства колхозному строительству. Постановление ЦК ВКП(б) от 5 января 1930 г., в кн.: Всесоюзная Коммунистическая партия (большевиков) в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК, ч. 2, 6 изд., [М.], 1941; Важнейшие решения по сельскому хозяйству за 1938—1946 гг., М., 1948.

АРТЕЛЬ ХУДОЖНИКОВ — художественное общество, существовавшее в Петербурге в период 1863—ок. 1871. Возникло в результате объединения демонстративно вышедших из Академии художеств учеников, отказавшихся писать выпускную конкурсную картину на заданную тему из скандинавской мифологии. Являясь своеобразным кооперативным сообществом, А. х. основывалась на совместном выполнении её членами заказов. Члены А. х. организовали бытовую «коммуну». Создавшаяся в противовес казённой Академии художеств с господствовавшими в ней принципами идеалистич. эстетики А. х. сплотила передовых живописцев и скульпторов-реалистов и сыграла прогрессивную роль в развитии русского демократич. реалистич. искусства. Члены А. х., находившиеся под большим влиянием эстетики великих русских революционных просветителей, создали произведения, правдиво воспроизводящие окружавшую их действительность. В Артели устраивались собрания и вечера, на которых присутствовали не только члены общества, но также и художники, не состоявшие в нём (напр. И. Е. Репин). Участники вечеров вели споры по вопросам искусства и эстетики, читали новые книги, рисовали. Эти вечера имели большое значение в формировании взглядов молодых художников, студентов Академии художеств. А. х. подготовила возникновение Товарищества передвижных художественных выставок (см. *Передвижники*), в к-рое вошло основное ядро её членов. Идейным и организационным руководителем А. х. был И. Н. Крамской. А. х. распалась вследствие нарушения рядом её членов основных принципов объединения и предпринятых ими попыток беспринципного сближения с Академией художеств.

АРТЁМ — город краевого подчинения в Приморском крае РСФСР у ж.-д. станции Озёрные Ключи, в 46 *км* от Владивостока. Основан в 1924, преобразован в город в 1938. Быстрорастущий центр угольной пром-сти на территории Угловского угольного бассейна; только за две первые сталинские пятилетки добыча угля выросла в пять раз. Построена электростанция — Артемгрэс им. С. М. Кирова. Заводы стройматериалов (кирпичные, шлакоблочные, известковые, огнеупоров). Парк культуры и отдыха, детский парк и другие культурные учреждения. В районе — зверосовхоз «Майхэ», в к-ром разводят пятнистых оленей и чёрно-серебристых лисиц.

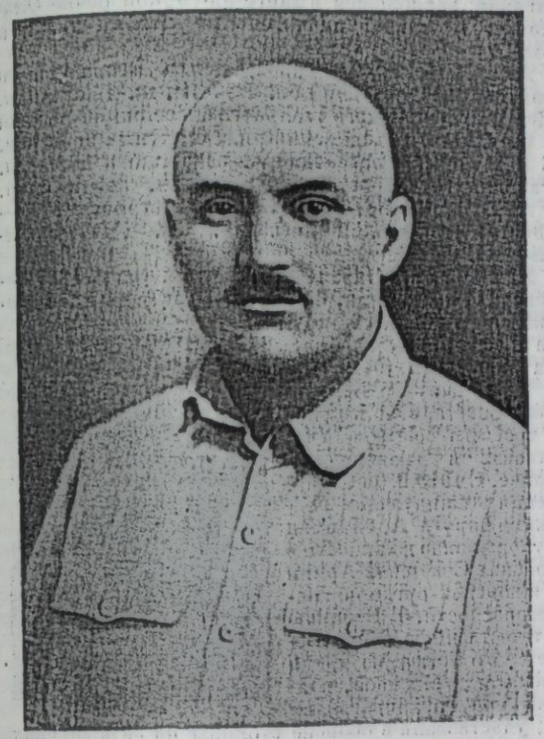
АРТЁМ (настоящая фамилия Артемьев), Александр Родионович (1842—1914) — русский актёр, один из крупнейших артистов Моск. Художественного театра (первого состава труппы). Будучи по профессии учителем чистописания, А. с начала 80-х гг. с успехом выступал как актёр-любитель, а с 1890 принимал участие в спектаклях Общества искусства и литературы. С момента основания Моск. Художественного театра (1898) вступил в его труппу, в к-рой и состоял до своей смерти. А. известен как оригинальный и самобытный характерный актёр в пьесах русской классики. В роли столетнего Богдана Курюкова («Царь Федор Иоаннович» А. Толстого) Артём сочетал эпическую простоту с внутренним драматизмом образа. Пьесы А. П. Чехова дали Артёму благодарный материал для создания его лучших ролей. С мягким юмором, с трогательной задушевностью и лиризмом играл Артём Шамраева в «Чайке», Телегина в «Дяде Ване», Чебутыкина в «Трёх сёстрах» и Фирса в «Вишнёвом саде» — роль, написанную Чеховым специально для А. В рамках сравнительно узкого круга ролей А. достигал предельной правдивости и исключительно глубокого проникновения в образ. Большой душевной теплотой и безупречностью мастерства отличалось исполнение Артёмом ролей: Перчихина («Мещане» М. Горького), Акима («Власть тьмы» Л. Толстого), Кузовкина («Нахлебник» И. Тургенева), Петрушки («Горе от ума» А. Грибоедова).



Лит.: Дурылин С. Н., Любимый актёр Чехова, «Театр и драматургия», 1935, № 2; Нестеров М. В., Давние дни. Встречи и воспоминания, М., 1941.

АРТЁМ (партийная кличка Сергеева, Фёдора Андреевича; 1883—1921) — профессиональный революционер, видный большевик, талантливый организатор, верный ученик В. И. Ленина и И. В. Сталина. А. родился 7(19) марта 1883 в селе Глебово, Фатежского уезда, Курской губ., в крестьянской семье. В 1901 А. вступил в РСДРП, в 1903 стал большевиком. Окончив Екатеринославское реальное училище, в 1901 А. поступил в Московское высшее техническое училище, но в 1902 за участие в революционном движении был арестован, исключён из училища и отправлен в воронежскую тюрьму. По выходе из тюрьмы, зимой 1902, А. эмигрировал в Париж. Весной 1903 А. возвратился в Россию, в Екатеринославскую губ., где в течение почти двух лет вёл плодотворную партийно-революционную работу в качестве организатора и пропагандиста.

В январе 1905 А. был направлен в Харьков, где руководил большевистской организацией и самоотверженной революционной работой завоевал любовь рабочих. В декабре 1905 руководил вооружённым восстанием в Харькове. А. был делегатом IV съезда РСДРП (1906). В 1906 А. был арестован и заключён в харьковскую тюрьму, но вскоре бежал из тюрьмы и, по поручению В. И. Ленина, отправился на партийную работу на Урал. В результате успешной деятельности А. большевистские организации Урала выросли и окрепли. А. был избран делегатом на V съезд РСДРП, но в марте 1907 вновь был арестован и заключён в пермскую тюрьму. В 1909 А. был приговорён судом к пожизненной ссылке в отдалённые районы Сибири. В 1910 он был отправлен в Восточную Сибирь, в село Воробьёво Карачаевской волости Киренского уезда Иркутской губ. В августе 1910 А. бежал в Корею, затем в Китай (Шанхай), а в 1911 переехал в Австралию. Испытывая тяжёлую



нужду, А. работал грузчиком в портах, каменщиком, землекопом, чернорабочим на железной дороге, батраком на фермах. В штате Квинсленд (Австралия) он возглавил союз русских рабочих-эмигрантов и положил начало рабочей партийной организации. В июне 1912 при ближайшем участии А. стала выходить русская газета «Австралийское эхо», носившая революционный характер. А. боролся за осуществление принципов большевистской партии в австралийском рабочем движении, беспощадно разоблачая соглашательскую политику лейбористской партии Австралии. В период первой мировой войны А. занимал ленинскую позицию, разоблачая империалистический характер войны.

После Февральской буржуазно-демократич. революции 1917 А. вернулся в Россию, в Харьков, где снова стал руководителем большевистской партийной организации. В этот период А. развернул партийную работу по всему Донбассу. В 1917 А. — секретарь бюро областного комитета партии большевиков, объединявшего партийные организации Донбасса, Харьковской и Екатеринославской губерний.

С 1917 А. — член Центрального Комитета партии большевиков. А. — активный участник Великой Октябрьской социалистич. революции. В 1918 он работал председателем Совнаркома и комиссаром народного хозяйства Советской Донецко-Криворожской республики, был членом ЦК КП(б) Украины. А. — один из крупнейших большевистских организаторов борьбы против контрреволюционной Центральной рады, белогвардейского генерала Каледина, против немецких оккупантов. В 1919 А. — заместитель председателя Временного рабоче-крестьянского правительства Украины и один из руководителей КП(б) Украины. Во время наступления Деникина А. — комиссар Чугуевского участка, имевшего очень важное значение. В 1920—21 А. — секретарь Московского Комитета РКП(б), с 1921 А. — председатель ЦК Всероссийского союза горнорабочих. А. был членом ВЦИК. Погиб во время испытания аэровагона 24 июля 1921

АРТЁМА имени — город в Дзержинском районе Сталинской обл. Украинской ССР, близ ж.-д. станции Магдалиновка на линии Никитовка — Константиновка Угольная пром-сть. Возник в результате объединения ряда шахтных посёлков.

АРТЁМА ОСТРОВ — остров в Каспийском море, близ Баку под 40°25′ с. ш., 50°20′ в. д. Отделяется от материка Апшеронским проливом (ок 2 *км* ширины), в настоящее время соединён с Апшеронским п-овом большой дамбой, построенной в 1941. Площадь ок. 10 *км*². На острове находится посёлок Артём-Остров, административно входящий в состав Баку. В годы Советской власти здесь создана крупная промышленность, нефтепромыслы, жировой завод и др. С ближайшей ж.-д станцией Сураханы (52 *км*) А. о. связан автобусным сообщением.

АРТЕМИДА — в греч. мифологии богиня, дочь Зевса и Латоны, сестра Аполлона. Первоначально А. — покровительница животных и охоты, богиня луны, позднее — покровительница женского целомудрия и охранительница рожениц. Изображалась А. в виде прекрасной девушки-охотницы с луком и стрелами или в виде девушки в длинных одеждах с факелами в руках. У римлян А. соответствовала Диана.



Артемида. Лувр. Париж.

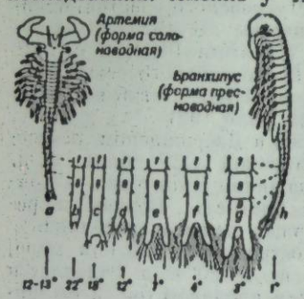
АРТЕМИЙ игумен (годы рождения и смерти неизв.) — видный русский церковный писатель 16 в., противник иосифлянской (см. *Иосифляне*) официальной идеологии. С 1551 — игумен Троице-Сергиева монастыря. После 6-месячного игуменства бежал в Нилову пустынь, но был вызван в Москву и осуждён собором 1554 как вольнодумец-«нестяжатель». А. осуждал монастырское землевладение и богатство церкви. Будучи сослан в Соловецкий монастырь, бежал оттуда в Литву, где и умер. Оставил 14 посланий, преимущественно богословского характера, направленных в защиту православия против лютеранства.

Соч. А.: Послания старца Артемия, XVI века, в кн.: Памятники полемической литературы в Западной Руси, кн. 1, СПБ., 1878, стр. 1201—1448 (русская историческая библиотека, т. 4).

Лит. Виленский С. Г., Послание старца Артемия, XVI века, Одесса, 1907 (Записки имп. Новорос. университета, т. 106).

АРТЕМИЯ, Artemia,— род листоногих ракообразных подотряда жаброногих (Branchiopoda), небольшие рачки (7—18 *мм* длины) красноватого цвета, с 11 парами ног и 8-члениcтым брюшком. А. живут в солёных озёрах, где условия среды (концентрация соли) часто резко меняются; распростра-

нены по всему свету; в СССР — в одесских лиманах, солёных озёрах Крыма, в Сиваше и др. А. явились объектом для ряда чрезвычайно важных биологич. исследований. Именно у А., наряду с немногими другими организмами, было впервые подробно описано и исследовано (в 70-х гг. 19 в.) явление партеногенеза (девственного размножения). Приблизительно в то же время русский учёный В. И. Шманкевич в Одессе, воспитывая последовательные поколения Artemia salina в растворах с постепенно увеличиваемой концентрацией соли, получил другой вид — A. muhlhausenii, а производя то же самое в растворах с постепенно понижаемой концентрацией, получил животное, приближающееся по нек-рым своим признакам к другому роду того же семейства — роду Branchipus. Опыты Шманкевича явились ярким доказательством формообразования животного организма под влиянием условий его существования, доказательством наследования признаков, приобретаемых организмом на основе этого влияния.



Изменение кончика брюшка артемии при её воспитании в растворах разной солёности, начиная с насыщенных (*b*) и доводя постепенно (*c*, *d*, *e*, *f*) до почти пресной воды (*g*). Под каждой формой указана (в градусах Боме) солёность раствора, в котором данная форма живёт.

АРТЁМОВСК (б. Бахмут) — город областного подчинения в Сталинской области УССР. Назван в честь революционера-большевика *Артёма* (см.); 55,2 тыс. жит. (1939). Крупнейший центр соляной промышленности СССР. В А. и его окрестностях расположены многочисленные соляные рудники и карьеры, где добываются гипс, доломит, мел, огнеупорные глины.

Уже в 1571 была известна «сторожа Бахмутская», в которой для охраны солеваренных от набегов крымских и ногайских татар размещалось обычно несколько кавалерийских частей. В 1783 Бахмут был преобразован в уездный город. Развитие крупной соляной пром-сти связано с деятельностью А. П. Карпинского и Н. Д. Борисяка, заложивших здесь в 1870 первую шахту и доказавших наличие в районе крупных залежей каменной соли. До этого добыча соли здесь производилась выпариванием из соляных рассолов источников и колодцев. С началом добычи каменной соли в районе Бахмута Россия прекратила ввоз соли из-за границы (до 1885 ввозилось до 200 тыс. *т* соли ежегодно). В честь академика А. П. Карпинского и Н. Д. Борисяка при Советской власти в районе соляных рудников воздвигнут обелиск.

В послевоенной пятилетке в А. введён в строй самый мощный в Советском Союзе рудник № 3 имени Карла Либкнехта с годовой производительностью свыше 1,5 млн. *т* соли. Все процессы работы в шахте полностью механизированы.

В годы Советской власти А. стал видным культурным центром. Организованы учительский институт, керамико-механический техникум, сельскохозяйственный техникум, сельскохозяйственная и железнодорожная школы; музыкальное училище, акушерская школа, музей, клубы и другие культурно-просветительные учреждения. Значительно выросло и благоустройство города. В городе много новых жилых домов и общественных зданий, водопровод и т. д.

АРТЁМОВСК — город, центр Артёмовского района в южной части Красноярского края РСФСР, в 185 *км* к С.-В. от железнодорожной станции Абакан; расположен в тайге на горной речке Ольховке. В районе значительные лесозаготовки и охота.

АРТЁМОВСКИЙ — город, центр Егоршинского района Свердловской обл. РСФСР, ж.-д. станция. Центр Егоршинского угольного бассейна, выросший в результате объединения ряда шахтных посёлков. С 1926 по 1939 население А. возросло в пять раз. Районная электростанция, механич. завод и др.

АРТЕМОВСКИЙ-ГУЛАК, Пётр Петрович (1790—1865) — украинский писатель. См. *Гулак-Артемовский*.

АРТЕМЬЕВ, Павел Артемьевич (род. 1897) — генерал-полковник, командующий войсками Московского военного округа и начальник гарнизона Москвы (в 1941—47 и с 1949), депутат Верховного Совета СССР второго и третьего созывов. Участвовал в гражданской войне. С 1918 и до назначения командующим войсками округа А. занимал руководящие должности в войсках Советской Армии и в войсках органов госбезопасности. В Великую Отечественную войну Советского Союза, во время битвы под Москвой, войска под командованием А. участвовали в обороне столицы на её подступах. А. награждён несколькими орденами и медалями.



АРТЕРИАЛЬНЫЕ ДУГИ, или дуги аорты, — кровеносные сосуды, закладывающиеся у зародышей всех позвоночных в области глотки в виде шести или семи парных боковых стволов, отходящих от брюшной аорты. Кольцеобразно охватывая глотку, они проходят по межжаберным перегородкам на её спинную сторону, где сливаются вместе и образуют спинную аорту. Первые две пары А. д., называемые по положению челюстной и подъязычной дугами, рано редуцируются. Только у рыб они сохраняются в виде небольших артерий. Остальные четыре (пять) пар А. д. преобразовываются в жаберные сосуды.

В связи с дыхательной функцией жабер каждая пара А. д. у рыб распадается на приносящий сосуд, капиллярную сеть и выносящий сосуд. У наземных позвоночных, у которых жаберное дыхание заменено лёгочным, целостность А. д. не нарушается. На третьей по счёту пары А. д. у них образуются сонные артерии, а на шестой — лёгочные.

У хвостатых амфибий четвёртая и пятая пары А. д. образуют системные стволы или корни аорты, к-рые, соединяясь, дают спинную аорту. У бесхвостых амфибий и пресмыкающихся дуги аорты возникают только из четвёртой пары А. д., а пятая редуцируется. У птиц и млекопитающих редуцируется не только пятая пара А. д., но и половина четвёртой. У птиц переходит в аорту только правая половина четвёртой пары А. д., а у млекопитающих только её левая половина. Зародышевые сосуды, сохраняющиеся иногда и у взрослых, соединяющие дуги аорты с сонными артериями, называются

сонными протоками, а сосуды, соединяющие дуги аорты с лёгочными артериями, — боталловыми протоками.

АРТЕРИАЛЬНЫЙ КОНУС — часть сердца у рыб (кроме костистых) и земноводных, лежащая непосредственно впереди от желудочка. На внутренней поверхности А. к. в несколько рядов расположены полулунные клапаны; они могут сливаться между собой, образуя общую спиралеобразную изогнутую складку (у двоякодышащих рыб и земноводных). А. к. способен к самостоятельному сокращению и даёт дополнительный толчок току крови; мускулатура стенок А. к. поперечнополосатая.

АРТЕРИИ — сосуды, несущие кровь от сердца к периферии. Крупные артериальные стволы дают вторичные ветви, которые в свою очередь разделяются на более мелкие разветвления. Отдельные ветви одной и той же А. или нескольких соседних очень часто соединяются между собой, образуя т. н. *анастомозы* (см.), к-рые обеспечивают боковое кровообращение в случае прекращения течения крови по главной ветви. А., не имеющие анастомозов, называются концевыми А. По своему строению А. представляют собой эластичные трубки, стенки которых состоят из трёх слоёв или оболочек: наружной (adventitia) соединительнотканной, средней (media), состоящей из гладкомышечных волокон и эластической ткани, и, наконец, из внутренней оболочки (intima), образованной слоем эндотелиальных клеток (см. *Эндотелий*), лежащих на соединительнотканном слое. Питание А. крупного калибра происходит при помощи тонких ветвей кровеносных сосудов (vasa vasorum) и поддерживается со стороны самого просвета А. Вследствие эластичности А. при каждом толчке сердца, прогоняющего в них кровь, растягиваются и затем спадаются; это явление называется пульсом, к-рый можно непосредственно наблюдать на поверхностно лежащих А. (напр. на лучевой А.). См. *Кровеносная система*.

Лит.: Курс оперативной хирургии с анатомо-топографическими данными, под ред. В. Н. Шевкуненко, т. 1—3, 2 изд., Л. — М., 1934—35.

АРТЕРИТ — воспаление артерии. Острые А. встречаются при тяжёлых случаях инфекционных болезней (сыпной и брюшной тифы, скарлатина, дифтерия, сепсис, грипп). Изменения в артериях сводятся к деструктивным изменениям со стороны эластических и мышечных волокон стенки сосуда; часто к этому присоединяются пристеночные *тромбы* (см.). Большую опасность представляет гнойное воспаление артерии, к-рое может повести к омертвению и гнойному расплавлению стенки артерии с дальнейшим её разрывом или образованием *аневризмы* (см.). Хронические А. наблюдаются при туберкулёзе, актиномикозе, сифилисе, малярии и других заболеваниях.

Лит.: Абрикосов А. И., Основы частной патологической анатомии, М. — Л., 1946.

АРТЕРИОСКЛЕРОЗ — хроническое заболевание (*склероз*, см.) артерий, выражающееся в утолщении и уплотнении их стенок и зависящее чаще всего от разрастания в стенках соединительной ткани. От этого стенки артерий утрачивают эластичность, просвет их суживается или расширяется. В наст. время установлено, что А. есть понятие собирательное. Самая частая форма А. это атеросклероз, представляющий собой самостоятельное заболевание, к к-рому обычно и применяется термин «А.». К другим формам А. относятся: 1) старческий склероз артерий, имеющий в основе ослабление эластической и мышечной ткани с последующим разрастанием соединительной ткани; 2) склероз мелких артерий (артериосклероз) при *гипертонии* (см.); 3) гиалиноз артерий, т. е. отложение в их стенки гиалина; 4) склероз артерий нижних конечностей и таза вследствие отложения извести в среднюю оболочку артерий; 5) склерозы как следствие воспалительного поражения артерий, а также воспалительные, токсические и аллергические (*аллергия*, см.) процессы, распространённые склерозы артерий, напр. при ревматизме, сифилисе, туберкулёзе. Склеротические изменения стенок артерий располагают к образованию в них *тромбов* (см.). Главные следствия А. состоят в нарушении притока крови к частям тела, питаемым изменёнными артериями; в результате наступает *атрофия* (см.) или даже омертвение соответствующей части, напр. гангрена нижней конечности при старческом А. Вследствие нарушения эластичности стенки артерии может произойти выбухание стенки, *аневризма* (см.). Подробнее о следствиях А. см. в статье *Атеросклероз*.

АРТИ — посёлок городского типа, центр Артинского района в ю.-з. части Свердловской области РСФСР. Расположен на р. Арти при её впадении в р. Уфу в 55 *км* к Ю.-З. от ж.-д. станции Михайловский Завод. А. возник при металлургическом заводе, основанном в 1782. В начале 19 в. на заводе было организовано производство кос. При Советской власти завод реконструирован и в настоящее время выпускает косы, иглы для швейных машин и др.

АРТИАДЫ (от греч. ἄρτιος — чётный) — название, предложенное в 1855 англ. химиком Одлингом для обозначения элементов, имеющих чётную валентность; элементы с нечётной валентностью он назвал периссадами (от греч. περισσός — нечётный). Советский химик С. А. Щукарёв называет артиадами элементы с чётным порядковым номером, а периссадами — элементы с нечётным порядковым номером в периодической системе элементов Д. И. Менделеева.

Лит.: Щукарёв С. А., Элементный (атомный) вес как периодическая функция и учение об элементах-двойниках, «Журнал общей химии», 1949, т. 19, вып. 1.

АРТИК — город, центр Артикского района в Армянской ССР, конечная станция железной дороги к Ю. от Ленинакана. Добыча ценного строительного материала — артикского туфа.

АРТИКУЛ ВОИНСКИЙ — 1) первый в России систематический и полный военно-уголовный и военно-процессуальный кодекс, изданный 25 апр. 1715, ставший 2-й частью Устава Воинского 1716. А. в. — свод самобытных русских законов, одно из крупных звеньев в цепи военных реформ Петра I. Формирование постоянной регулярной армии в России потребовало разработки военно-уголовного кодекса, регулирующего важную отрасль военного права. А. в. регулировал различные стороны распорядка в армии, а также общеуголовное законодательство. Он являлся источником не только военно-уголовного, но и общеуголовного законодательства; действовал до издания в 1839 военно-уголовного устава. В артикуле рассматривались вопросы военного права, излагались и толковались законы. Основные преступления — измена, уклонение от военной службы, невыполнение приказа, малейшие проявления опасной для государства и армии деятельности и др. жестоко карались. Среди мер наказания были — битьё кнутом, шпицрутенами, ссылка на каторгу или смертная казнь. А. в. предусматривал применение смертной казни в 122 случаях. В отличие от военно-судебной

практики Западной Европы, А. в. стремился сочетать принудительные меры с мерами воспитательными, подчёркивая важность функций военной службы как «защиты интереса государственного». Поэтому в А. в. внесена военная присяга, в к-рой упор сделан на осознание важности исполнения воинского долга, сохранения верности знамени и соблюдения твёрдой воинской дисциплины. А. в. в своё время был наиболее прогрессивным уставом среди уставов европейских армий. 2) Артикулом назывались в 18 и 19 вв. параграф устава, постановления, а также ружейные приёмы.

АРТИКУЛЯЦИОННАЯ БАЗА — в фонетике преемственно усвоенный уклад органов речи для звукообразования, привычный для всех членов данного языкового коллектива и б. или м. различный в разных языковых коллективах. Каждый языковый коллектив (язык, диалект, говор) имеет свою совокупность привычных произносительных навыков, т. е. свою А. б. Для овладения правильным произношением изучаемого языка прежде всего необходимо усвоение его А. б.

Лит.: Матусевич М. И., Введение в общую фонетику, 2 изд., Л., 1948; Щерба Л. В., Фонетика французского языка, 3 изд., М., 1948.

АРТИКУЛЯЦИЯ — работа органов речи, направленная на производство звуков речи. В отличие от нечленораздельного крика животного, в человеческой речи работа органов совершается так, что производит членораздельные (артикулированные) звуки; под последними разумеются звуки, близкие или тождественные с теми звуковыми типами, к-рые сами по себе или в сочетаниях могут являться в пределах данного языкового коллектива знаками определённого смысла (см. *Фонема*). Произвольные движения органов речи, необходимые для правильной А. того или иного звука, усваиваются членом языкового коллектива путём длительного обучения и лишь постепенно становятся привычными, автоматическими (см. *Артикуляционная база*).

Акустически почти тождественные звуки могут производиться различной А.: так, трудно уловить разницу между «а» в «алый», «мало» и «а» в «рада», «дар», или между обоими «т» в слове «топот» и еще третьим «т» в слове «отнять», а между тем А. всех этих «а» или «т» различна. Поэтому возникает вопрос, как классифицировать звуки человеческой речи — по слуховому или по артикуляционному принципу. Традиционные системы буквенного письма обычно исходят из первого принципа, современная же лингвистика классифицирует звуки преимущественно по второму.

Лит.: Матусевич М. И., Введение в общую фонетику, 2 изд., Л., 1948.

АРТИКУЛЯЦИЯ в музыке — способ исполнения последовательного ряда звуков на музыкальном инструменте или певческим голосом. Основные виды А.: *легато* (см.) — связно и *стаккато* (см.) — отрывисто. Они имеют ряд разновидностей, различающихся по степени и характеру выражения (напр. non legato — раздельное, но не резко отрывистое исполнение, spiccato — мелкое виртуозное стаккато, legatissimo — очень связно и т. п.). Существует также способ скольжения от звука к звуку в пении — *портаменто* (см.) и на инструментах—*глиссандо* (см.). Технически А. связана с различными приёмами движения руки (плеча, кисти), удара (нажима) пальцев и последующего освобождения их, ведения смычка или плектра, а в пении — со способом использования голосового аппарата. Правильная А. имеет большое значение для художественно-выразительной игры и пения.

АРТИКУЛЯЦИЯ в технической акустике — разборчивость речи. Если через какую-либо линию связи, электроакустический преобразователь и др. (передача по радио, телефону и т. п.) передавать набор звуков речи, то количественным выражением А. данной системы передачи будет выраженное в процентах отношение числа правильно принятых звуков к общему количеству переданных. Таким образом, А. представляет собой объективный критерий оценки данной системы передачи с точки зрения разборчивости передаваемой речи.

Понятие «А.» может быть отнесено к передаче фраз, отдельных осмысленных слов, бессмысленных слогов, отдельных звуков речи и, наконец, *формант* (см.). А. для всех видов передач могут быть определены из эксперимента. Между всеми видами А., рассматриваемыми как статистические величины, существует характерная для данного языка связь, позволяющая определять один вид А. по другому. Это даёт возможность при испытаниях систем передачи методом А. ограничиваться определением лишь одного из видов А., чаще всего слоговой или звуковой. Для проведения испытаний методом А. разработаны специальные артикуляционные таблицы, содержащие достаточное количество характерных для данного языка сочетаний звуков речи.

А. зависит не только от свойств самой системы передачи, но и от *громкости* (см.) передачи и уровня шумовых помех. Таким образом, метод А. даёт возможность объективно характеризовать не только данную систему передачи, но и оценить работу её в конкретных условиях. В частности метод А. позволяет спроектировать систему передачи так, чтобы при заданных условиях передачи получить наибольшую разборчивость.

Лит.: Ржевкин С. Н., Слух и речь в свете современных физических исследований, 2 изд., М.—Л., 1936; Мамонкин И. Г., Метод расчёта разборчивости русской речи в самолетных каналах связи, М., 1948.

АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ГРУППА — временное объединение различных артиллерийских подразделений (частей) под одним командованием для решения задач в бою. Сила и состав А. г. определяются в каждом отдельном случае в зависимости от обстановки. Чем важнее задача, выполняемая войсковым соединением (частью), которому придана А. г., тем сильнее её состав. А. г. своим огнём подавляет и уничтожает живую силу противника, его огневые средства и боевую технику; разрушает оборонительные и другие сооружения, помогая пехоте и танкам преодолевать сопротивление противника в наступлении и отражать его атаки в обороне. Для прикрытия войск от воздействия вражеской авиации создаются зенитные А. г. Артиллерийские группы начали создаваться в русской армии в первую мировую войну в мае 1916. В Советской Армии создание А. г. было определено Полевым уставом 1925.

АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ОГНЕВАЯ ПОЗИЦИЯ — место, занятое или подготовленное к занятию артиллерийской батареей (взводом, орудием) для ведения огня. А. о. п. должна удовлетворять, прежде всего, требованиям наилучшего выполнения боевой задачи. А. о. п. подразделяются на основные, временные, запасные, тыловые и ложные; каждая из них может быть открытая или закрытая. Временная А. о. п. выбирается для выполнения какой-либо частной огневой задачи, напр. для поддержки боевого охранения в обороне. Запасные А. о. п. выбираются

на случай необходимости вывести батарею (взвод, орудие) из-под огня противника. Тыловые А. о. п. подготавливаются в обороне на случай отхода. Ложные — предназначены для введения противника в заблуждение. Открытой называется А. о. п., на к-рой орудия не укрыты от наземного наблюдения противника складками местности, лесом, селением и местными предметами; она занимается для стрельбы прямой наводкой. Закрытые А. о. п. обеспечивают укрытие орудий, а также блеска, дыма, пыли, образующихся во время стрельбы, от наземного наблюдения противника. Укрытие А. о. п. от воздушного наблюдения достигается с помощью маскировки.

АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ПОДГОТОВКА АТАКИ — уничтожение и подавление живой силы, огневых средств и боевой техники обороняющегося противника огнём артиллерии и миномётов, чтобы лишить его возможности оказать атакующим войскам организованное сопротивление.

Необходимость проведения А. п. а. выявилась еще в сражениях первой мировой войны 1914—18. Во время Великой Отечественной войны 1941—45, когда живая сила противника была укрыта в траншеях, эшелонированных в глубину, огневые средства обороняющегося располагались в специально оборудованных сооружениях; отдельные орудия, артиллерийские и минометные батареи находились на хорошо оборудованных позициях, а огонь артиллерии и миномётов противника в сочетании с огнём автоматич. оружия пехоты создавал перед фронтом обороны сплошную зону поражения, — в этих условиях ни одна сколько-нибудь крупная наступательная операция не могла осуществляться без тщательно организованной и проведённой А. п. а. В наступательных операциях под Москвой, Сталинградом, Курском, Будапештом, Веной, Берлином и др. Советская Армия показала образцы А. п. а. Продолжительность А. п. а. в каждом случае подготовки наступления определяется общим замыслом боя, силой и характером обороны противника, наличием артиллерии у наступающего и имеющимся запасом боеприпасов. В сражениях первой мировой войны продолжительность А. п. а. нередко исчислялась несколькими сутками. Такая длительная А. п. а. исключала внезапность атаки и противник за время её проведения успевал подтянуть к угрожаемому участку резервы и подготовиться к отражению атаки. В наступательных операциях Советской Армии достигалась возможность решения задач А. п. а. в короткие сроки.

АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ РАЗВЕДКА — добывание и обработка сведений о противнике, местности и состоянии атмосферы, необходимых для успешного использования артиллерии в бою. А. р. противника организуется командирами всех степеней (групп, частей, подразделений) и выполняется с наземных наблюдательных пунктов. Разведка своих огневых позиций, наблюдательных пунктов и путей движения производится артиллерийскими разъездами, выделяемыми от каждой части (подразделения). А. р., осуществляемая с помощью специальных приборов, называется инструментальной разведкой. В зависимости от применяемых приборов она подразделяется на оптическую, звуковую, фотографическую, топографическую и метеорологическую.

Подразделения оптической разведки ведут разведку наблюдаемых целей и корректируют огонь своей артиллерии. Подразделения звуковой разведки ведут разведку ненаблюдаемых с наземных наблюдательных пунктов огневых позиций артиллерии, миномётов противника и корректируют стрельбу своей артиллерии. Разведка и корректировка стрельбы ведутся по звуку выстрелов или своих разрывов. Подразделения наземной фотографической разведки фотографируют расположение противника, его огневых средств и инженерных сооружений и изготовляют фотопанорамы, по к-рым определяется и уточняется местоположение целей. Подразделения топографической разведки производят точное определение местоположения (координат) огневых позиций и наблюдательных пунктов своей артиллерии и элементов боевого порядка противника. Метеорологическая разведка определяет и обрабатывает сведения о скорости и направлении ветра, о температуре, давлении, плотности и влажности воздуха.

А. р. осуществляется также с помощью аэростатов и самолётов воздушным наблюдением и фотографированием. Для обработки материалов фотосъёмки существует артиллерийская фотограмметрическая служба. Подразделения А. р. ведут работу во взаимодействии между собой и с разведкой других родов войск.

Все современные армии располагают средствами артиллерийской разведки. Приоритет в создании артиллерийской инструментальной разведки принадлежит русской армии. Например звуковая разведка была создана в вооружённых силах России в 1909, в армиях стран Западной Европы — в 1915.

АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — устаревшее название совокупности прикладных знаний об обработке разнообразных материалов и изготовлении из них предметов артиллерийского вооружения (орудий, лафетов, снарядов, гильз, пороха, взрывчатых веществ и пр.). С начала 20 в., в связи с усложнением артиллерийской техники, увеличением объёма и углублением указанных знаний, вопросы технологии отдельных артиллерийских изделий и материалов обособились в самостоятельные дисциплины: артиллерийская технология металлов, технология пороха, технология взрывчатых веществ, производство орудий, снарядное производство, производство стрелкового оружия, артиллерийское приборостроение и пр.

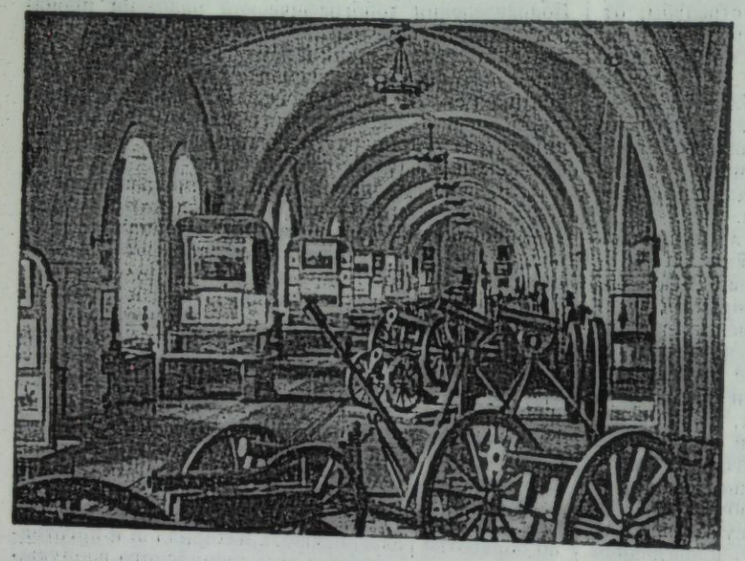
АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ ПРИБОРЫ — приборы, предназначенные для обеспечения стрельбы артиллерии. С помощью А. п. производится наблюдение и измерение углов (бинокли, перископы, стереотрубы, теодолиты); разведка местности (фото- и оптические приборы); определение мест огневых позиций противника по выстрелам (акустические приборы); измерение линейных и угловых координат (дальномеры); подготовка данных для стрельбы (планшеты, счислители, буссоли, приборы управления артиллерийским огнём); наведение орудий в цель (прицелы, приборы управления огнём зенитной артиллерии — ПУАЗО). При усложнившихся формах боевых действий и методах ведения артиллерийского огня значение А. п. всех видов чрезвычайно возросло.

АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ ТРУБКИ И ВЗРЫВАТЕЛИ — приспособления, предназначенные для взрыва снаряда после выстрела на заданной дальности в воздухе или после удара о преграду (см. *Взрыватели*).

АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ — старейшее и богатейшее в СССР центральное хранилище образцов отечественного холод-

ного и огнестрельного оружия и артиллерийских орудий с древнейших времён до настоящего времени. А. и. м. ведёт работу по собиранию оружия, изучению и пропаганде истории развития русской (дореволюционной) и советской артиллерии, её научных и технических достижений и боевой славы. Находится в Ленинграде.

Собирание и коллекционирование оружия, предметов военного быта и боевых реликвий велось еще



Зал русской артиллерии.

в Древней Руси. С 16 в. наиболее ценные и мемориальные коллекции сосредоточивались и хранились в московской Оружейной палате. Пётр I в 1703 отдал распоряжение сохранить для истории находившуюся в Московском арсенале бронзовую мортиру, отлитую в 1606 знаменитым пушечным мастером Андреем Чоховым, имеющую на стволе надпись: «Великий Государь по именному своему указу сего мортира переливать не указал». Распоряжением фельдцейхмейстера Брюса в 1718 были сохранены от переплавки артиллерийские бронзовые орудия, отлитые до 1678. В ходе победоносной Северной войны (1700—21) начали собирать также и боевые трофеи, к-рые первоначально сосредоточивались в Москве в Оружейной палате и в Кремлёвском арсенале, а затем и в Петербурге в цейхгаузе Петропавловской крепости. Указом Петра I в 1719 были поставлены на хранение в цейхгауз восемь пушек Преображенского и Семёновского полков.

Музейное собирательство оружия получило значительное развитие при фельдцейхмейстере П. И. Шувалове. Образцы оружия, орудий и трофеи собирались на новом Пушечном дворе, помещавшемся на Литейном проспекте. В 1761 всё имущество исторического значения, собранное на Пушечном дворе, было передано в Петербургский арсенал. Когда в 1774 в Петербурге на Литейном проспекте было построено для арсенала новое здание, в него в 1775 были перемещены и все военно-исторические собрания и коллекции «достопамятных вещей». Зал, где были размещены коллекции, получил наименование «Достопамятного зала». В 1865 «Достопамятный зал» был переведён в здание Главного артиллерийского управления, а в 1868 — в здание кронверка Петропавловской крепости и получил с 1872 наименование Артиллерийского музея. В 1889, когда праздновалось 500-летие русской артиллерии, были изданы каталоги экспонатов музея. С этого времени был открыт доступ в музей.

После Великой Октябрьской социалистической революции, когда истор. памятники и сокровища культуры стали достоянием народа и перед музеями были поставлены широкие культурно-просветительные задачи, соответственно изменились задачи и формы работы А. и. м. Коллекции музея стали доступными для широких масс трудящихся. А. и. м. была развёрнута большая работа по собиранию и пополнению его фондами нового содержания — образцами вооружения Советской Армии, реликвиями и трофеями гражданской войны, памятниками героики советских воинов. А. и. м. организовал экспозицию истории развития советской артиллерии. Во время Великой Отечественной войны 1941—45 А. и. м. продолжал свою собирательскую, пропагандистскую и учебно-просветительную работу. Крупнейшее значение имело пополнение фондов музея военно-историческими памятниками Великой Отечественной войны. С 1946 А. и. м. входит в состав Академии Артиллерийских наук, которая чётко определила его тематику и задачи, состав фондов, программное содержание экспозиций, профиль всей его музейной работы. А. и. м. восстановил действовавшие до Великой Отечественной войны экспозиции, а к 31-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции разработал и открыл экспозицию «Советская артиллерия в Великой Отечественной войне», освещающую героическую работу, рост и развитие в ходе войны сталинской артиллерии. Экспозиция показывает превосходство советской артиллерии над артиллерией врага, превосходство советской артиллерийской техники над зарубежной. Научно-исследовательская работа А. и. м. тесно связана с разработкой хранящегося при нём архива, содержащего дела артиллерийского ведомства с 17 в. А. и. м. своими богатейшими коллекциями раскрывает подлинную научную историю развития отечественной артиллерии, её боевое прошлое и её научно-технич. достижения, неоспоримо доказывающие самостоятельность путей её развития и приоритет отечественных учёных-артиллеристов и конструкторов по многим существеннейшим вопросам артиллерии.

АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ ОГОНЬ — могущественное средство подавления и уничтожения живой силы, огневых средств, боевой техники, оборонительных и других сооружений противника. А. о. расчищает путь своим войскам в наступлении и преграждает путь врагу в обороне. А. о. ведётся отдельными орудиями или батареей по отдельным целям, или же сосредоточивается несколькими артиллерийскими подразделениями и частями по одной или нескольким целям (району целей).

Наиболее быстрые и решительные результаты достигаются массированным, внезапным, точным и

гибко управляемым А. о. **Массирование А. о.** — сосредоточение централизованно управляемого огня значительного количества артиллерии по важнейшим объектам. **Внезапность А. о.** достигается скрытностью подготовки огня на поражение. **Точность** А. о. на поражение достигается хорошей предварительной подготовкой стрельбы, правильной подготовкой исходных данных для стрельбы и пристрелкой. **Гибкость** А. о. выражается в способности его к широкому манёвру траекториями (по дальности и направлению), т. е. к быстрому переносу огня, его массированию, сосредоточению или рассредоточению.

А. о. ведётся на подавление, уничтожение и разрушение. А. о. **на подавление** применяется с целью нанесения противнику такого поражения, при к-ром он временно лишается возможности манёвра и использования своих огневых средств. А. о. **на уничтожение** ведётся с целью нанесения такого поражения, при котором полностью уничтожается живая сила, огневые средства противника на данном участке. Огонь **на разрушение** применяется для приведения в негодное состояние оборонительных сооружений и инженерных заграждений противника.

Различают следующие виды ведения А. о.: неподвижный и подвижный заградительный огонь (НЗО и ПЗО), огонь на изнурение, огонь на воспрещение, огонь при сопровождении атаки пехоты и танков, дальнее огневое нападение (ДОН) и др. **Заградительный** А. о. применяется с целью воспретить противнику занять или пройти определённый рубеж и является одним из способов отражения вражеских атак и контратак. А. о. **на изнурение** ведётся внезапными короткими огневыми налётами дивизионом или батареей в сочетании с длительным методическим огнём. Огонь на изнурение может продолжаться от нескольких часов до нескольких суток. А. о. **на воспрещение** применяют для затруднения противнику передвижений и производства оборонительных работ. Для сопровождения пехоты и танков применяется **огневой вал и последовательное сосредоточение огня** (ПСО). Для поражения дальних целей противника, находящихся в глубине его расположения, применяется **дальнее огневое нападение**.

АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ ПАРК — 1) место расположения материальной части артиллерии в войсковых частях для хранения её в установленном порядке, обеспечивающем боевую готовность, наилучший уход и удобство пользования ею. А. п. могут быть постоянные (при казарменном или лагерном расположении артиллерии) и полевые, предназначенные для расположения артиллерии в полевых условиях; 2) подразделение, выполняющее функции подвоза и хранения боеприпасов; 3) совокупность материальной части артиллерии и средств тяги войсковой части; 4) в старой русской армии — войсковая (артиллерийская) тыловая часть. Эти А. п. делились на **полевые** (лёгкие, горные, мортирные и тяжёлые) с подвижным составом, позволяющим им следовать за войсками, и **местные** — без подвижного состава.

АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ ПОРОХ — взрывчатое вещество, способное к относительно медленному горению. Первым метательным взрывчатым веществом был дымный порох, появившийся в глубокой древности, но получивший применение для метания снарядов лишь в середине 14 в. В России порох стал применяться с 1382. Большого развития пороховое дело достигло при Петре I. В конце 18 в. оно получило дальнейшее совершенствование на основе работ М. В. Ломоносова. В конце 19 в. был изобретён порох коллоидного типа (см. *Бездымный порох*) (подробнее об истории изобретения и применении пороха см. *Порох*).

Современный порох разделяется на два класса: порох, представляющий собой механическую смесь, и порох коллоидного типа. Основой пороха механической смеси являются окислители (KNO_3, NH_4NO_3, $KClO_4$ и др.), горючие вещества (древесные угли и высокополимерные соединения) и цементаторы. Представителями этого класса пороха являются селитросероугольный, или **дымный**, порох, состоящий из 75% селитры, 15% угля и 10% серы; **аммонийный** порох, состоящий из 85—90% NH_4NO_3 и 15—10% угля; **перхлоратный** порох, состоящий из 83% $KClO_4$ или NH_4ClO_4 и 17% высокополимерных органических соединений.

Основой пороха коллоидного типа являются нитраты целлюлозы с различным содержанием азота и растворителя. Представителями этого класса пороха являются: пироксилиновый порох, нитроглицериновый порох баллиститного типа, нитроглицериновый порох кордитного типа; нитродигликолевый порох баллиститного типа.

Форма пороховых элементов и их размеры определяются типом оружия, для которого они предназначены. Существуют следующие формы: трубка, лента, пластинка, кольцо, диск, цилиндрик с одним и несколькими каналами. Все формы пороха делят на две группы: прогрессивную (поверхность при горении возрастает) и дегрессивную (поверхность при горении убывает). Порох прогрессивной формы применяется для длинноствольного оружия, дегрессивной формы — для короткоствольного.

Свойства пороха характеризуются следующей таблицей:

Свойства	Порох	
	дымный	коллоидного типа (бездымный)
Внешний вид	Зёрна различной формы и размеров	Роговидное вещество-разнообразных цвета и форм
Плотность	1,5—1,9	0,6—0,9
Удельный вес	1,6—1,9	1,55—1,64
Влажность	0,7—1,2%	0,5—2%
Скорость горения	10 *мм*/*сек.*	0,3 0,7 *мм*/*сек.*
Температура горения	2400—2500°	2400—3600°
» вспышки	300°	165—180°
Продукты горения газообразные	45%	100%
твёрдые	55%	—
Теплота горения	700 *кал*/*кг*	650—1250 *кал*/*кг*
Объём газов при сгорании 1 *кг*	280 *л*/*кг*	800—1000 *л*/*кг*

Дымный порох взрывается от луча огня, искры, удара молнии, быстрого нагревания до 280°; легко впитывает влагу, отсыревает, намокнув приходит в негодность. При выстреле дымный порох образует густое облако дыма; твёрдые остатки частично оседают в канале ствола и сильно загрязняют его, образуя нагар. До последней четверти 19 в. из дымного пороха составлялись боевые заряды ружей и артиллерийских орудий; им снаряжались снаряды. С 90-х гг. 19 в. в боевых зарядах снарядов его вытеснил бездымный порох. Дымный порох применяют в наст. время только в воспламенителях боевых зарядов, при снаряжении нек-рых снарядов — зажигательных, осветительных, агитационных, шрап-

нелей, а также для дистанционных составов (в дистанционных взрывателях и трубках).

Порох с низкой калорийностью применяется для орудий большой мощности, со средней калорийностью — для орудий средней мощности и реактивных средств, и порох высокой калорийности — для короткоствольного оружия, гл. обр. миномётов.

АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ — комплекс предметов артиллерийской техники. К А. в. относятся: артиллерийские орудия и миномёты, боеприпасы для орудий и миномётов, артиллерийские приборы (прицельные приспособления, приборы управления огнём, наблюдательные приборы и др.) и различные вспомогательные средства. В более широком смысле к А. в. относят и все виды стрелково-пулемётного вооружения. См. *Артиллерия*.

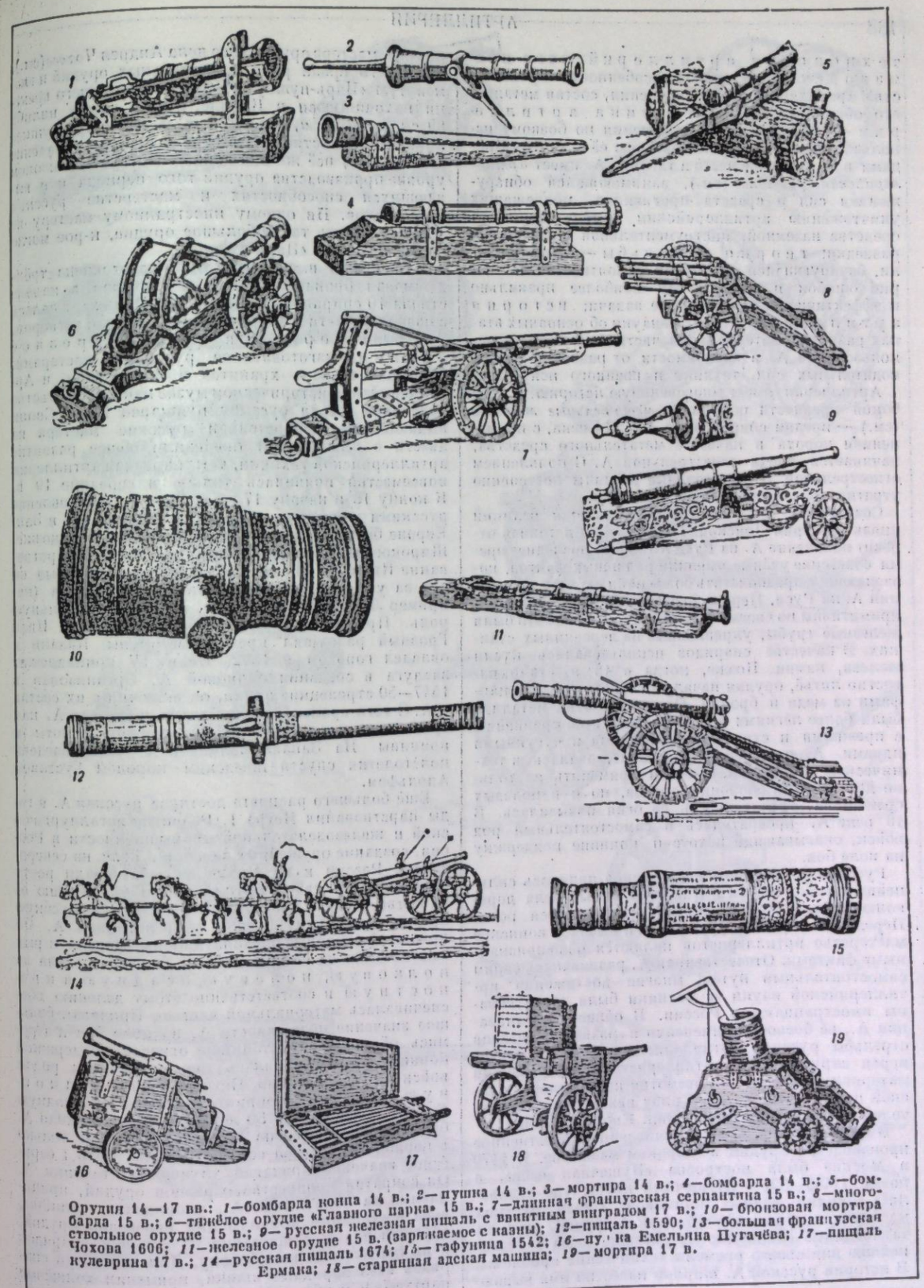
АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ — боевые действия артиллерии, имеющие целью огнём нанести потери противнику и оказывать непрерывную помощь пехоте (кавалерии) и танкам при выполнении поставленных им задач. Основными целями А. о. наступления являются: обеспечить возможность пехоте (кавалерии) и танкам достигнуть объектов атаки и развивать наступление до полного сокрушения (разгрома) обороны. Эти цели достигаются: до атаки — разрушением, подавлением объектов обороны противника (*артиллерийская подготовка атаки*, см.) и в ходе наступления — уничтожением (подавлением) уцелевших после артиллерийской подготовки опорных пунктов, огневых средств противника, а также поражением его резервов, отражением контратак (контрударов) и др. А. о. обороны имеет целью нанести противнику такие потери, чтобы заставить его отказаться от наступления, а в случае вклинения в оборону — обеспечить его уничтожение. Количество артиллерии, необходимой для А. о. обороны, обычно меньше, чем для А. о. наступления. Зенитное А. о. имеет целью прикрыть войска, ведущие бой (сражение), от ударов авиации противника. Задачи зенитного А. о. решаются обычно во взаимодействии с авиацией. В крупных операциях первой мировой войны 1914—18 количество артиллерии, привлекаемой для А. о. наступления, не превышало 100 — 160 орудий на 1 *км* фронта атаки. В Великой Отечественной войне Советского Союза 1941—45 количество артиллерии, привлекаемой для А. о. наступления советских войск, было значительно большим.

АРТИЛЛЕРИЯ — 1) один из основных родов войск, обладающий наибольшей мощностью огня. 2) Вид оружия или совокупность предметов вооружения, включающая весь комплекс огнестрельного оружия и все средства, необходимые для эффективного использования его в бою. 3) Наука, изучающая основания устройства материальной части военного оружия, его свойства и способы применения в бою.

А. как род войск представляет собой совокупность организационно оформленных подразделений и частей, вооружённых артиллерийскими орудиями (пушки, гаубицы, миномёты, мортиры), реактивными и самоходными артиллерийскими установками, различными средствами связи, а также приборами для стрельбы и наблюдения. А. предназначается для решения огневых задач на поле боя. Важнейшим элементом боевой деятельности А. является её взаимодействие с пехотой, кавалерией, танками и авиацией. Своим огнём А. прокладывает путь войскам в наступлении и преграждает доступ противнику в обороне. А. обладает свойством истреблять живую силу, разрушать самые мощные дерево-земляные и железобетонные сооружения, поражать танки, самолёты и другую боевую технику противника (см. *Артиллерийский огонь*). А. способна к широкому манёвру и поддерживает войска во всех видах их боевой деятельности. В современных армиях А. подразделяется на батальонную, полковую, дивизионную и корпусную. По видам А. в сухопутных войсках делится на полевую, реактивную и самоходную. К А. относятся также миномёты. Кроме того, по специальному боевому предназначению иногда выделяется зенитная и истребительно-противотанковая А. В военно-морских силах А. разделяется на корабельную и А. береговой обороны. По мощности орудий, миномётов и установок А. подразделяется на лёгкую, тяжёлую, большой и особой мощности. Зенитная А. подразделяется по калибрам на малокалиберную, среднекалиберную и крупнокалиберную. По типам орудий полевая А. подразделяется на пушечную и гаубичную.

К А. как совокупности предметов вооружения относятся все виды огнестрельного оружия — винтовки, карабины, пистолеты, револьверы, автоматы, ручные и станковые пулемёты, *миномёты*, *пушки*, *гаубицы*, *мортиры* (см.), реактивные артиллерийские установки, самоходные артиллерийские установки, боеприпасы всех видов — патроны, снаряды, мины (см. *Снаряд артиллерийский*). Средствами передвижения А. являются механическая и конная тяга. Современная А. имеет совершенные прицельные приспособления (прицелы, панорамы), приборы управления огнём (бинокли, стереотрубы, дальномеры, буссоли и др.), средства связи (телефонные аппараты, радиостанции), средства инструментальной и воздушной разведки (аэростаты наблюдения, самолёты-корректировщики, звукометрические станции, топографические, оптические и метеорологич. приборы).

А. как наука объединяет ряд дисциплин, изучающих вопросы устройства артиллерийского вооружения, его боевые свойства и техническую эксплуатацию, а также способы применения в бою. Главные разделы артиллерийской науки: внутренняя баллистика (см. *Баллистика*) — изучает явления, происходящие внутри канала ствола в момент выстрела, и законы движения снаряда в период действия на него пороховых газов, даёт исходные данные для проектирования артиллерийских орудий и определяет наивыгоднейшие условия заряжания; внешняя баллистика — изучает законы движения снаряда в воздухе и определяет баллистические данные орудия: дальность, высоту и время полёта снаряда, углы возвышения, отвечающие тактическим требованиям; основания устройства материальной части артиллерии — отрасль науки, помогающая правильно решать вопросы проектирования орудийных стволов и лафетов в зависимости от тактико-технических требований, проектировать вспомогательные механизмы орудия и различные артиллерийские приборы; основания устройства боеприпасов — отрасль науки, дающая основания рационального расчёта и устройства снарядов, трубок, взрывателей и гильз в соответствии с тактико-техническими требованиями; взрывчатые вещества и порох — отрасль науки, рассматривающая вопросы теории, изготовления и применения в артиллерийском вооружении взрывчатых веществ и пороха (см. *Пороха*);



Орудия 14—17 вв.: *1*—бомбарда конца 14 в.; *2*—пушка 14 в.; *3*—мортира 14 в.; *4*—бомбарда 14 в.; *5*—бомбарда 15 в.; *6*—тяжёлое орудие «Главного наряда» 15 в.; *7*—длинная французская серпантина 15 в.; *8*—многоствольное орудие 15 в.; *9*—русская железная пищаль с винтным виноградом 17 в.; *10*—бронзовая мортира Чохова 1606; *11*—железное орудие 15 в. (заряжаемое с казны); *12*—пищаль 1590; *13*—большая французская кулеврина 17 в.; *14*—русская пищаль 1674; *15*—гафунница 1542; *16*—пушка Емельяна Пугачёва; *17*—пищаль Ермака; *18*—старинная адская машина; *19*—мортира 17 в.

технология артиллерийского производства — изучает особенности производства артиллерийского вооружения, состав металла, его обработку и др.; тактика артиллерии — даёт основные положения по боевому использованию А. и взаимодействию её с другими родами войск; особое место в тактике А. имеет *артиллерийская разведка* (см.), занимающаяся обнаружением сил и средств противника, подлежащих уничтожению артиллерийским огнём, применяя средства наземной, инструментальной и воздушной разведки; теория стрельбы — отрасль науки, базирующаяся на теории вероятностей и теории ошибок и помогающая наиболее правильно и эффективно решать огневые задачи; история артиллерии — отрасль науки об основных этапах развития материальной части А. и боевого использования А. в зависимости от развития производительных сил, техники и военного искусства.

Артиллерия имеет многовековую историю. В глубокой древности появились *метательные машины* (см.) — предки современной А. С 14 века, с применением пороха в качестве метательного средства, начинается эпоха огнестрельной А. С появлением огнестрельной А. метательные машины постепенно утратили боевое значение.

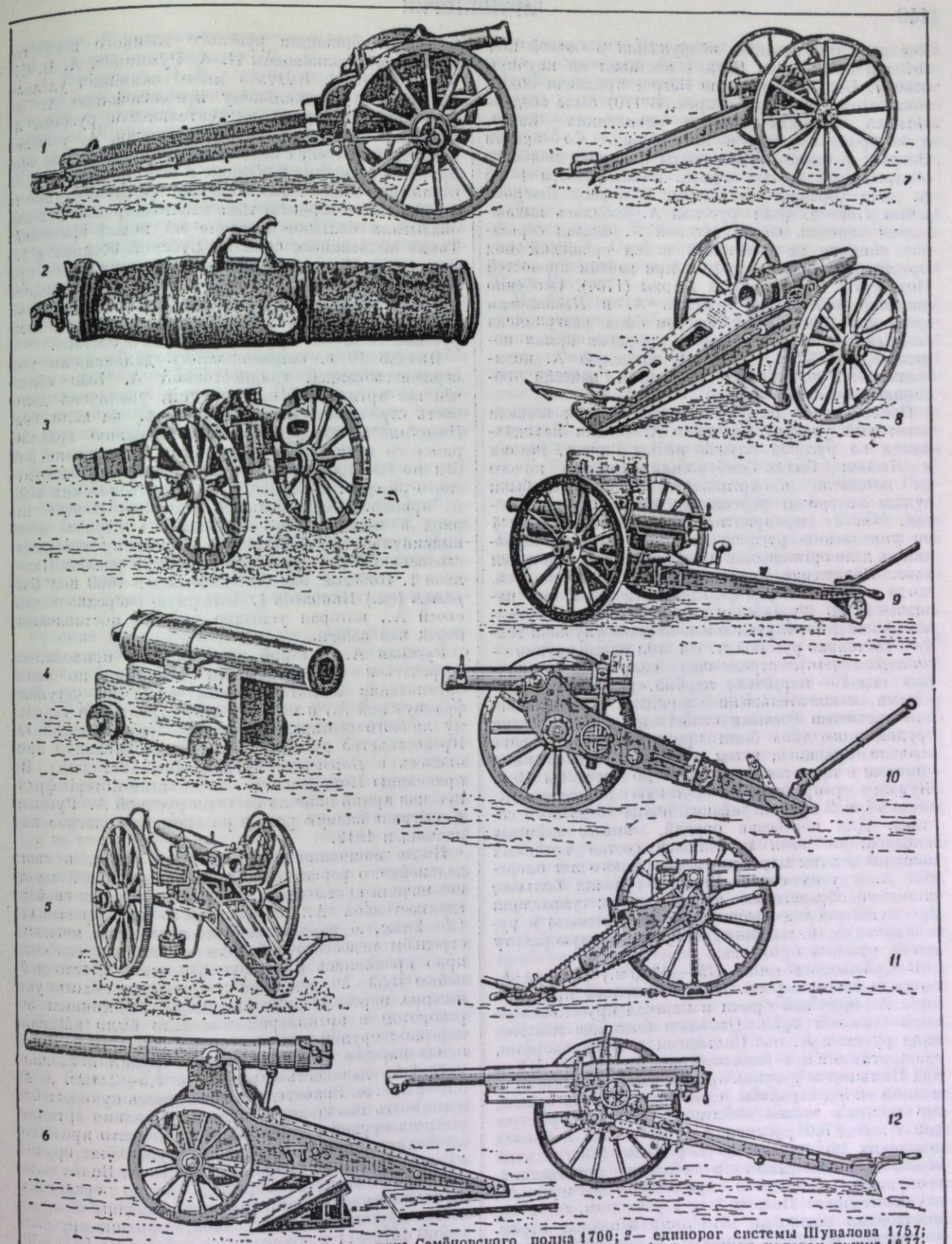
Создателем русской А. является великий князь Дмитрий Донской. Голицынская летопись относит появление А. на Руси к 1389. В последнее время советские учёные выявили ряд новых фактов, позволяющих предполагать более раннюю дату появления А. на Руси. Первые огнестрельные орудия были примитивны по своему устройству. Вначале это были железные трубы, укреплённые на деревянных станках. В качестве снарядов использовались куски железа, камни. Позже, когда в 15 в. стало известно литьё, орудия начали отливать вместе с цапфами из меди и бронзы. Орудия из этих металлов были более лёгкими и совершенными по сравнению с прежними и стреляли свинцовыми и чугунными ядрами. А. постепенно совершенствовалась в техническом отношении, её стали применять не только для осады и обороны городов, но и в полевых сражениях, эффективность её огня повысилась. В 16 веке А. превратилась в самостоятельный род войск, оказывавший пехоте и коннице поддержку на поле боя.

Русская А. на протяжении веков являлась сильнейшим родом войск и в войнах, к-рые вела дореволюционная Россия, играла выдающуюся роль. Передовой характер русской А. и высокое воинское мастерство артиллеристов являются общепризнанными фактами. Отечественная А. развивалась своим самостоятельным путём; многие достижения артиллерийской науки и техники были заимствованы иностранцами в России. В области организации А., её боевого применения и развития методов стрельбы русские артиллеристы имеют приоритет перед зарубежными артиллеристами. В развитии материальной части А., несмотря на отсталость русской промышленности, по ряду важнейших показателей Россия шла впереди Зап. Европы и США.

В России в 15 в. было организовано отечественное производство орудий в широком масштабе. В 1479 в Москве была построена «Пушечная изба», а позже (1488—89) — «Пушечный двор», где отливались орудия разных калибров. Среди русских мастеров, занимавшихся отливкой орудий, имелись талантливые специалисты, умевшие решать сложнейшие для своего времени технические проблемы. В истории русской А. широко известно имя выдающегося мастера орудийного дела Андрея *Чохова* (см.), отлившего среди ряда замечательных орудий и знаменитую «Царь-пушку» (1586), до настоящего времени находящуюся в Кремле; пушка имеет калибр 89 *см*, длину 5 *м*, вес — 39 *т*. Хотя «Царь-пушка» никогда не участвовала в боях и практич. значение её невелико, всё же она свидетельствует о высоком уровне производства орудий того периода и о выдающихся способностях и мастерстве русских литейщиков. Ни одному иностранному мастеру не удалось отлить такое большое орудие, к-рое могло бы сравниться с «Царь-пушкой».

В начале 17 в. в России была изготовлена трёхдюймовая бронзовая пищаль, имевшая в канале ствола 10 спиральных нарезов. Пищаль заряжалась с казённой части и закрывалась клиновым затвором. Это было первое в мире нарезное орудие, изготовленное русскими мастерами. Нарезная пищаль хранится в Ленинграде, в Артиллерийском историческом музее как свидетельство передовой мысли русских пушкарей 17 в. Своим выдающимся изобретением русские мастера на двести с лишним лет опередили общее развитие артиллерийской техники, т. к. нарезная артиллерия повсеместно появилась только в середине 19 в. К концу 16 и началу 17 вв. относится изготовление русскими мастерами клиновых затворов, что в Зап. Европе было достигнуто на 200 с лишним лет позже. Широкое развитие русская А. получила в царствование Ивана IV (Грозного). В войнах, которые он вёл за укрепление Московского государства (например Ливонская война), А. играла значительную роль. При помощи огня тяжёлых орудий Иван Грозный разрушил крепостные стены Казани и овладел городом в 1552. Ивану IV принадлежит заслуга в создании полковой А. Организован в 1547—50 стрелецкие полки, он включил в их состав и А. С того времени и существует полковая А. как средство непосредственной поддержки пехоты и конницы. На Западе полковая А. была введена полстолетия спустя шведским королём Густавом Адольфом.

Ещё большего расцвета достигла русская А. в годы царствования Петра I. Развитие металлургической и железоделательной промышленности в России, создание оружейных заводов в Туле, на северо-западе России и на Урале способствовали росту материальной части артиллерии и улучшению её качества. Пётр I, создавший регулярную русскую армию, коренным образом реорганизовал А. Он придал ей стройные организационные формы, к-рых еще не было на Западе. Вся А. была разделена на полковую, полевую, осадную и крепостную и соответственно этому делению обеспечивалась материальной частью. Придавая большое значение подвижности А. на поле боя и стремясь обеспечить постоянной огневой поддержкой конницу, к-рая являлась многочисленным родом войск в русской армии, Пётр I впервые ввёл конную А. и этим мероприятием опередил Западную Европу более чем на 50 лет. На западе конная А. была впервые введена в прусской армии только в период Семилетней войны 1756—63. Пётр I серьёзное значение придавал улучшению техники А. Он сократил количество образцов орудий, принимаемых на вооружение А., упорядочил калибры, ввёл постоянные команды для перевозки орудий; обращал большое внимание на отливку снарядов и их тщательную калибровку. Для перевозки снарядов ввёл зарядные ящики, применил холщёвые картузы, в к-рых помещались заряды и снаряды.



Орудия 18—нач. 20 вв.: *1* — 3-фунтовое орудие Семёновского полка 1700; *2* — единорог системы Шувалова 1757; *3* — секретная гаубица Шувалова; *4* — корабельное орудие 1855 (Севастополь); *5* — русская полевая пушка 1877; *6* — русское осадное (152-*мм*) орудие 1877; *7* — пушка (2,5-дюймовая) Барановского 1-го образца; *8* — русская 6-дюймовая (152-*мм*) полевая мортира на лафете Энгельгардта; *9* — русская полевая 3-дюймовая (76-*мм*) скорострельная пушка 1902; *10* — австрийская 7-*см* горная пушка 1899; *11* — английская 5-дюймовая полевая гаубица 1896; *12* — французская 75-*мм* полевая скорострельная пушка 1897.

Всё дело организации, вооружения и боевой подготовки артиллерии Пётр I поставил на научную основу. Большое значение Пётр I придавал подготовке артиллерийских кадров. В 1701 была создана «Школа математических и навигацких наук», в которой обучали и артиллерии. Со времён Петра I русские артиллеристы являлись наиболее образованной частью армии. Заботы Петра I об А. дали хорошие результаты. В период *Северной войны 1700—21* (см.) русская А. добилась выдающихся успехов. Огонь русской А. оказал серьёзное влияние на успешный исход сражений под Эрестфером, Гуммельсгофом, при взятии крепостей Нотебурга, Ниеншанца и Нарвы (1704). Особенно успешно действовала русская А. в *Полтавском сражении 1709* (см.), в котором была разгромлена сильнейшая по тому времени шведская армия короля Карла XII. Превосходя шведскую А. количественно и качественно, русская А. нанесла противнику большой урон.

После смерти Петра I русская А. переживала некоторый упадок. Во главе А. стояли находившиеся на русской службе немцы Гинтер, Миних и Людвиг Гессен-Гомбургский, которые ничего не понимали в артиллерийском деле и были чужды интересам укрепления военной мощи России. Многие мероприятия, проведённые Петром I по укреплению русской А., были преданы забвению, в деле организации и вооружения А. наступил хаос. Положение коренным образом изменилось, когда в 1756 генерал-фельдцейхмейстером был назначен П. И. *Шувалов* (см.), хорошо знавший артиллерийское дело. Шувалов значительно улучшил технич. состояние русской А. Он ввёл новые орудия — *единороги* (см.), стрелявшие снарядами различных видов — картечью, ядрами, разрывными гранатами, зажигательными снарядами — и обладавшие высокими боевыми свойствами. После России орудия этого типа были приняты на вооружение сначала Францией, затем и другими европейскими армиями и продержались почти до середины 19 в. Шувалов реорганизовал русскую полевую А., сведя её в 2 артиллерийских полка 10-ротного состава. Для перевозки орудий, вместо наёмных лошадей, он ввёл постоянный состав казённых лошадей и этим мероприятием на много лет опередил А. других стран. Шувалов уделял большое внимание образованию артиллеристов; упразднил преимущества иностранцев (гл. обр. немцев) в руководстве А. и выдвинул на руководящую работу много русских офицеров.

В *Семилетней войне 1756—63* (см.) русская А. сыграла важную роль. Она значительно превосходила А. прусской армии и нанесла прусским войскам большой урон. Особенно блестяще действовала русская А. под Пальцигом и Кунерсдорфом, где противник потерпел жестокое поражение. В бою под Пальцигом русские артиллеристы впервые применили метод стрельбы через головы своих солдат, что явилось новым событием в боевом применении А. В 1760 русская А. участвовала в боевых действиях по овладению Берлином. Многие важнейшие нововведения в области организации, вооружения и боевого применения русской А., осуществлённые Петром I и Шуваловым, были заимствованы военными деятелями западных стран. Коренные преобразования в А., осуществлённые Фридрихом II в Пруссии, Лихтенштейном — в Австрии и Грибовалем — во Франции, шли по пути, проложенному артиллеристами и военными деятелями России.

Основоположники русского военного искусства и великие полководцы П. А. Румянцев, А. В. Суворов и М. И. Кутузов много внимания уделяли развитию и правильному использованию А. на поле боя. В период их деятельности русская А. поднялась на более высокую ступень. А. успешно взаимодействовала с пехотой и конницей на поле боя, принимала участие в обороне и штурме крепостей, в отражении атак боевых кораблей противника, вместе с войсками совершала тысячекилометровые походы, оказывала большое влияние на исход сражений. Такие выдающиеся события русской военной истории конца 18 в., как разгром турецких войск при *Ларге*, *Кагуле* (см.), штурм Суворовым турецкой крепости *Измаил* (см.), итальянский и швейцарский походы Суворова и др., показали возросшую силу русской А. и мастерство её личного состава.

Начало 19 в. ознаменовалось дальнейшим усовершенствованием гладкостенной А. Был облегчён вес артиллерийских орудий, увеличена дальность стрельбы и маневренность А. на поле боя. Наметилась тенденция к массированию артиллерийского огня путём временного объединения для боя по 80—100 орудий и к созданию артиллерийского резерва. В период т. н. наполеоновских войн А. приобрела ещё большее значение. В этот период в армиях Зап. Европы на первое место выдвинулась французская А., боевому совершенствованию к-рой серьёзное внимание уделял Наполеон I. Победой над австрийцами в 1809 под *Ваграмом* (см.) Наполеон I, в первую очередь, обязан своей А., которая успешно решила поставленные перед ней задачи.

Русская А., с к-рой неоднократно приходилось встречаться наполеоновским войскам, по своей организации и материальной части не уступала французской А., а по искусству стрельбы и героизму личного состава значительно превосходила её. Превосходство русской А. особенно наглядно проявилось в *Бородинском сражении 1812* (см.). По признанию Наполеона I, наибольшие потери французская армия понесла от огня русской А. Русская А. сыграла видную роль в разгроме наполеоновских полчищ в 1812.

После окончания наполеоновских войн, в свете дальнейшего развития военной техники, всё заметнее начали сказываться недостатки боевых свойств гладкостенной А.: её дальность не превышала 1,5—2 тыс. *м*, заряжание было медленным, меткость стрельбы недостаточной. Эти недостатки особенно ярко проявились в период Крымской (Восточной) войны 1853—56, когда на вооружении пехоты уже имелись нарезные ружья-штуцеры. Подлинным переворотом в артиллерийском деле было введение нарезных орудий в шестидесятых годах 19 в. Появление нарезов в канале ствола орудия позволило увеличить дальность стрельбы с 1,5—2 тыс. *м* до 3,5—4 тыс. *м*. Значительно повысилась кучность боя и меткость попадания в цель. Заряжание артиллерийских орудий с казённой части (вместо прежнего заряжания с дула) облегчило обслуживание орудий в бою и повысило скорострельность А. Более высокие боевые качества нарезной А. по сравнению с гладкостенной были полностью доказаны во время австро-прусской войны 1866, франко-прусской войны 1870—71 и русско-турецкой войны 1877—78.

Во второй половине 19 в. широкое развитие получила артиллерийская наука. На первом месте в мире была русская артиллерийская наука. Этому в значительной степени способствовали достижения русских учёных в области физики, химии, математики, механики. В результате замечательных исследований русских математиков Н. И. Лобачевского, П. Л. Чебышева, М. В. Остроградского, А. М. Ляпунова и др. были разработаны многие вопросы внутренней и внешней баллистики и артиллерийской стрельбы. Широкую известность и мировое признание завоевали русские учёные-артиллеристы Н. В. *Майевский* и Н. А. *Забудский* (см.). Их исследования о применении нарезных орудий, о движении продолговатых снарядов и других вопросов внешней баллистики являлись классич. трудами, в к-рых впервые в мире был решён ряд задач артиллерийской науки и техники. Их работы были переведены на многие иностранные языки. Крупным научным деятелем в области А. был проф. Артиллерийской академии А. В. *Гадолин* (см.). Ему первому принадлежит заслуга в решении важнейшей проблемы того периода — об увеличении сопротивляемости ствола орудия давлению пороховых газов путём применения многослойных стволов. Русские ученые внесли ценный вклад в артиллерийскую науку также по теории лафетов, взрывчатых веществ, пороха и др.

В последней четверти 19 в. на вооружении артиллерии появились скорострельные орудия. Решению этой важнейшей проблемы способствовало изобретение бездымного пороха. При дымном порохе, когда после каждого выстрела орудие окутывалось облаком дыма, исключалась возможность быстрой наводки в цель. Бездымный порох устранил это затруднение и позволил решить проблемы скорострельности.

Русские артиллеристы явились пионерами в создании скорострельной А. Конструктором первого в мире скорострельного орудия является талантливый русский изобретатель В. С. *Барановский* (см.). В 1872—77 он разработал ряд образцов 2,5-дюймовых скорострельных пушек для конной, горной А. и для вооружения катеров. В скорострельных орудиях своей системы Барановский применил поршневой затвор с самовзводящимся пружинным ударником, а также специальный предохранитель для предотвращения преждевременного выстрела при не вполне закрытом затворе. Барановский ввёл также подъёмный и поворотный механизмы орудия, разработал конструкцию унитарного патрона и применил безоткатный лафет, идея к-рого основана на использовании гидравлич. тормоза отката и пружинного накатника. Скорострельные орудия явились новым шагом на пути к повышению боевого могущества А., к поднятию её роли в боевых операциях. Всё последующее развитие А. прошло под знаком широкого внедрения скорострельных орудий.

В 1900 на Путиловском заводе в Петрограде была сконструирована 3-дюймовая полевая скорострельная пушка. Эта пушка, усовершенствованная в 1902, была принята на вооружение полевой А. русской армии и отличалась высокими боевыми качествами. Русская 3-дюймовая пушка (76,2-*мм*) образца 1902 по своим качествам значительно превосходила немецкую 77-*мм* скорострельную пушку и в значительной мере —75-*мм* французскую; она была на вооружении русской дореволюционной, а затем и Советской Армии свыше 30 лет.

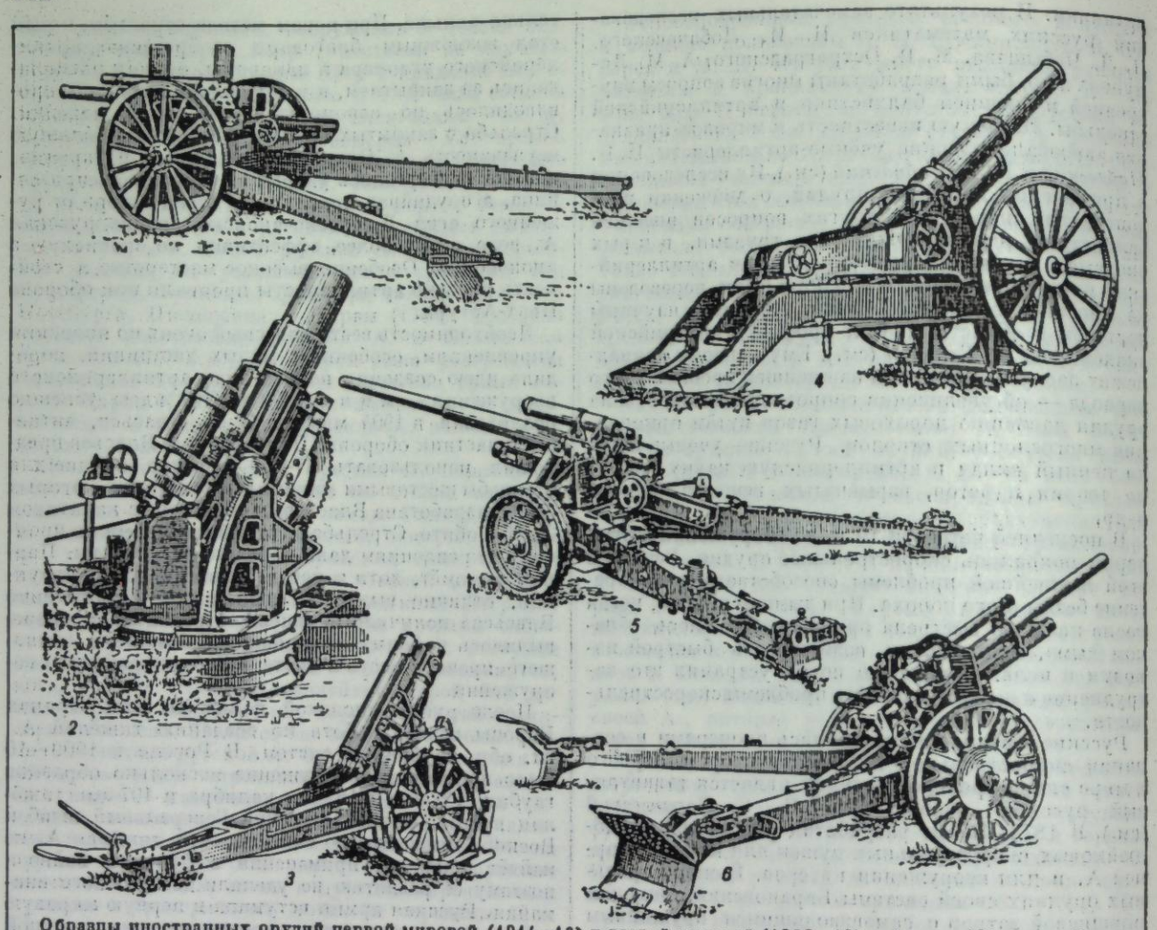
Русско-японская война 1904—05 показала явное превосходство скорострельных орудий над ранее существовавшими системами. В этой войне русские артиллеристы впервые в широких масштабах применили новый метод ведения артиллерийского огня — стрельбу с закрытых позиций; опытные стрельбы по невидимым целям проводились значительно раньше. При новом методе стрельбы, к-рый стал возможным благодаря изобретению артиллерийского угломера и панорамы, орудия располагались за закрытием, и направление их в цель производилось по вспомогательной точке наводки. Стрельба с закрытых позиций обеспечила бо́льшую неуязвимость А. Орудия, находящиеся в укрытии, меньше подвергались ударам со стороны А. противника, а орудийная прислуга не несла потерь от ружейного огня. В русско-японской войне русская А. вела огонь более эффективно по сравнению с японской А. Особенно высокое мастерство и стойкость русские артиллеристы проявили при обороне Порт-Артура.

Необходимость вести навесный огонь по японским укреплениям, особенно с малых дистанций, породила идею создания нового вида артиллерийского вооружения — м и н о м ё т а. Эту идею успешно реализовал в 1904 мичман С. Н. Власьев, активный участник обороны Порт-Артура. Власьев предложил использовать 47-*мм* морское орудие для стрельбы шестовыми минами, конструкция которых была разработана Власьевым совместно с капитаном Л. Н. Гобято. Стрельба шестовыми минами по японским укреплениям дала хорошие результаты. Первый миномёт, хотя и несовершенный по конструкции, отлично выдержал испытания. Изобретение Власьева получило дальнейшее развитие и позже вылилось в форму современного миномёта, занявшего прочное место в системе артиллерийского вооружения.

После русско-японской войны во всех странах Европы велась работа по созданию тяжёлой А., гл. обр. гаубичных систем. В России в 1909—10 было принято на вооружение несколько образцов гаубиц 122-*мм* и 152-*мм* калибра и 107-*мм* тяжёлая пушка. Однако русский Генеральный штаб и Военное министерство считали, что тяжёлая А. не найдёт широкого применения в будущей войне и поэтому её развитию не уделяли достаточного внимания. Русская армия вступила в первую мировую войну, имея незначительное количество тяжёлой А. Такой же просчёт допустили Франция, Англия и другие страны.

В первую мировую войну 1914—18 происходило дальнейшее количественное и качественное развитие А. Бурный рост промышленности в нач. 20 в. и успехи техники создали необходимые предпосылки для массового производства различных артиллерийских систем, боеприпасов, средств связи и приборов управления огнём. Главнейшие воюющие страны—Россия, Франция, Англия, Германия и Австро-Венгрия — имели на вооружении своих армий большое количество артиллерийских орудий. Отмобилизованные и развёрнутые на театрах военных действий армии этих стран имели орудий: Россия — 7 088, Франция — 4 300, Англия — 1 352, Германия — 9 388, Австро-Венгрия — 4 088. В ходе войны количество А. непрерывно возрастало и к исходу её в армиях воюющих стран насчитывалось ок. 47 тыс. орудий. Во время войны Россия и Франция, исправляя ошибки, связанные с недооценкой роли тяжёлой А., достигли в этом отношении нек-рых успехов. Германия уже в самом начале войны имела значительное количество тяжёлой А. В области же боевой подготовки, воинского мастерства и искусства стрельбы русские артиллеристы значительно превосходили своих союзников и противников.

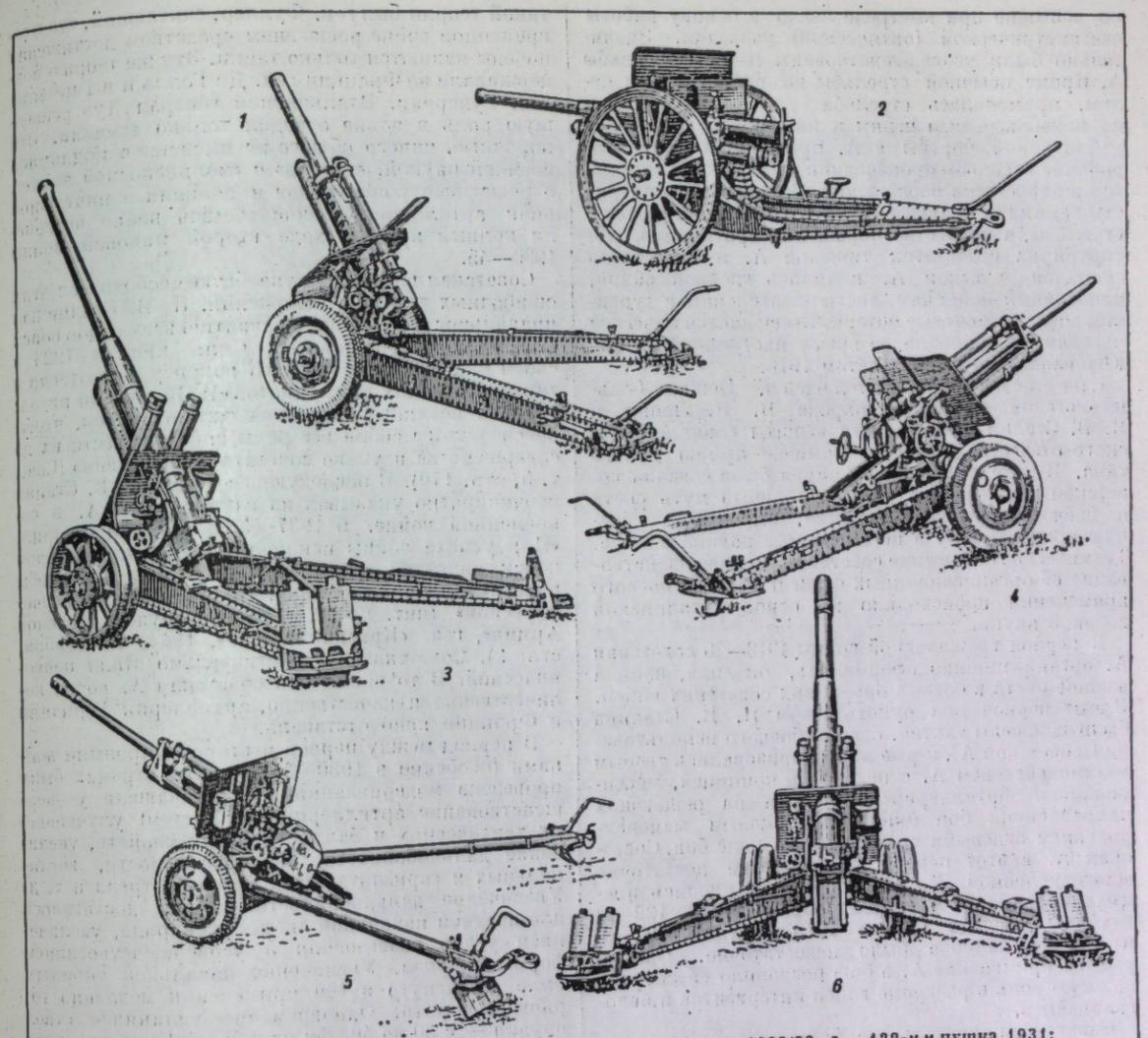
Роль А. даже в сражениях маневренного периода была значительной. Артиллерийский огонь по живой



Образцы иностранных орудий первой мировой (1914—18) и второй мировой (1939—45) войн: *1* — 105-*мм* гаубица (США); *2* — 305-*мм* мортира (Австрия); *3* — 210-*мм* осадная гаубица Круппа (Германия); *4* — 155-*мм* полевая пушка 1904 (Франция); *5* — 105-*мм* пушка (Германия); *6* — 105-*мм* лёгкая гаубица (Германия).

силе вызывал в рядах противника большие потери. Особенно выросло значение А. в период позиционной борьбы. Огневая сила обороны была большой и строилась на сочетании с инженерными средствами. Самым сильным, самым надёжным средством, обеспечивавшим подавление обороны противника и прорыв его фронта, могла быть только А. Задачи, возлагавшиеся на А., сводились к пробитию проходов в проволочных заграждениях, к разрушению окопов, блиндажей и ходов сообщения, к подавлению пулемётного и артиллерийского огня, к уничтожению или подавлению живой силы противника. Для решения этих задач необходимы были мощные удары значительных сил артиллерии. Каждому прорыву фронта предшествовала артиллерийская подготовка. Неумение хорошо использовать массированный артиллерийский огонь, нечёткое взаимодействие А. с пехотой, плохое планирование огня и манёвра А. приводило к тому, что артиллерийская подготовка длилась по нескольку суток. Напр. французскому наступлению на Сомме в 1916 предшествовала артиллерийская подготовка продолжительностью в 7 дней; вторая английская армия начала наступление в районе Ипра в июле 1917 после 10-дневной артиллерийской подготовки. Однако при такой продолжительной артиллерийской подготовке исключался элемент внезапности наступления. Но у наступающего не было других средств для подавления и прорыва обороны. Только к концу первой мировой войны, когда улучшилось использование массированного огня А. и были достигнуты успехи во взаимодействии родов войск, когда на полях сражений появились танки и более широко начала привлекаться авиация для ударов по войскам противника, появилась возможность отказаться от многодневной артиллерийской подготовки.

В ходе первой мировой войны непрерывно возрастала плотность насыщения А. тех участков фронта, на к-рых производился прорыв. В отдельных операциях эта плотность достигала 120—160 орудий на 1 километр фронта. Наряду с непрерывным количественным ростом А., улучшилось её качественное состояние. Были созданы новые образцы орудий и усовершенствованы старые системы. Удалось увеличить дальнобойность А. резерва главного командования по гаубицам на 25% и по пушкам на 30%. Во всех армиях воюющих стран значительно возросло количество и удельный вес тяжёлой А. В России, несмотря на ограниченные производственные возможности для выпуска тяжёлой А., количество тяжёлых орудий к концу



Советская артиллерия: *1* — 122-*мм* гаубица 1938; *2* — 76-*мм* пушка 1902/30; *3* — 122-*мм* пушка 1931; *4* — 76-*мм* пушка 1939; *5* — 76-*мм* пушка 1942; *6* — 152-*мм* гаубица-пушка 1937.

войны выросло в 6 раз. Во Франции удельный вес тяжёлой А. возрос до 50%. Огромное значение приобрела А. резерва главного командования, ставшая могучим средством для выполнения особо ответственных задач, связанных с нанесением сокрушительных ударов по противнику на главных направлениях. Появилась артиллерия сопровождения пехоты, представленная лёгкими калибрами (до 37 *мм*), задача которой сводилась к сопровождению наступавшей пехоты и подавлению огневых точек противника, уцелевших после артиллерийской подготовки или расположенных в глубине обороны.

В связи с применением в конце войны танков появилась потребность в противотанковой А. Широкое распространение получила А., предназначенная для борьбы с авиацией. Для этой цели применялись лёгкие полевые пушки, поставленные на специальные станки, а также были сконструированы зенитные орудия, число к-рых к концу войны в воюющих армиях превысило 4200 штук. В России первое зенитное орудие было изобретено в 1914. В ходе войны, наряду с конной тягой, начала применяться механич. тяга, а также перевозка А. на автомобильном транспорте. Перевод А., особенно тяжёлых систем, на механич. тягу повысил её тактическую подвижность и позволил организовать переброски артиллерийских частей на значительные расстояния. Появилась служба артиллерийской инструментальной разведки (АИР), вызванная к жизни необходимостью находить огневые позиции А. противника, недоступные для наземного наблюдения. Для обнаружения батарей по звуку были сконструированы специальные звукометрические станции, к-рые были положены в основу работы звукометрической разведки. Приоритет в разработке этого способа разведки и в создании звукометрической аппаратуры принадлежит русским артиллеристам, к-рые практически осуществили эту идею еще в 1909. Обнаружение батарей

по вспышке при выстреле легло в основу работы светометрической (оптической) разведки. Значительно были усовершенствованы методы стрельбы А. Кроме обычной стрельбы по наблюдаемым целям, применялась стрельба уточнённым способом по ненаблюдаемым целям и площадям. Для более эффективной борьбы с А. противника корректирование стрельбы производили при помощи самолётов и аэростатов наблюдения. Русские артиллеристы занимали ведущее место в улучшении методов стрельбы, в искусстве поражения противника. Несмотря на недостаток тяжёлой А. и недостаток снарядов, русская А. являлась грозной силой, наносившей немецким, австро-венгерским и турецким войскам тяжёлые потери. Выдающиеся качества русская А. проявила во время наступления войск Юго-западного фронта летом 1916.

Советская артиллерия. Вожди большевистской партии и народа В. И. Ленин и И. В. Сталин создали для защиты социалистического отечества Красную Армию — армию нового типа. Вместе с Красной Армией была создана советская А., которая прошла славный путь роста и боевого совершенствования, выросла в грозную могучую силу и не имеет себе равной в мире. Техническое оснащение советской А., совершенствование её организационных форм и методов боевого применения происходило на основе сталинской военной науки.

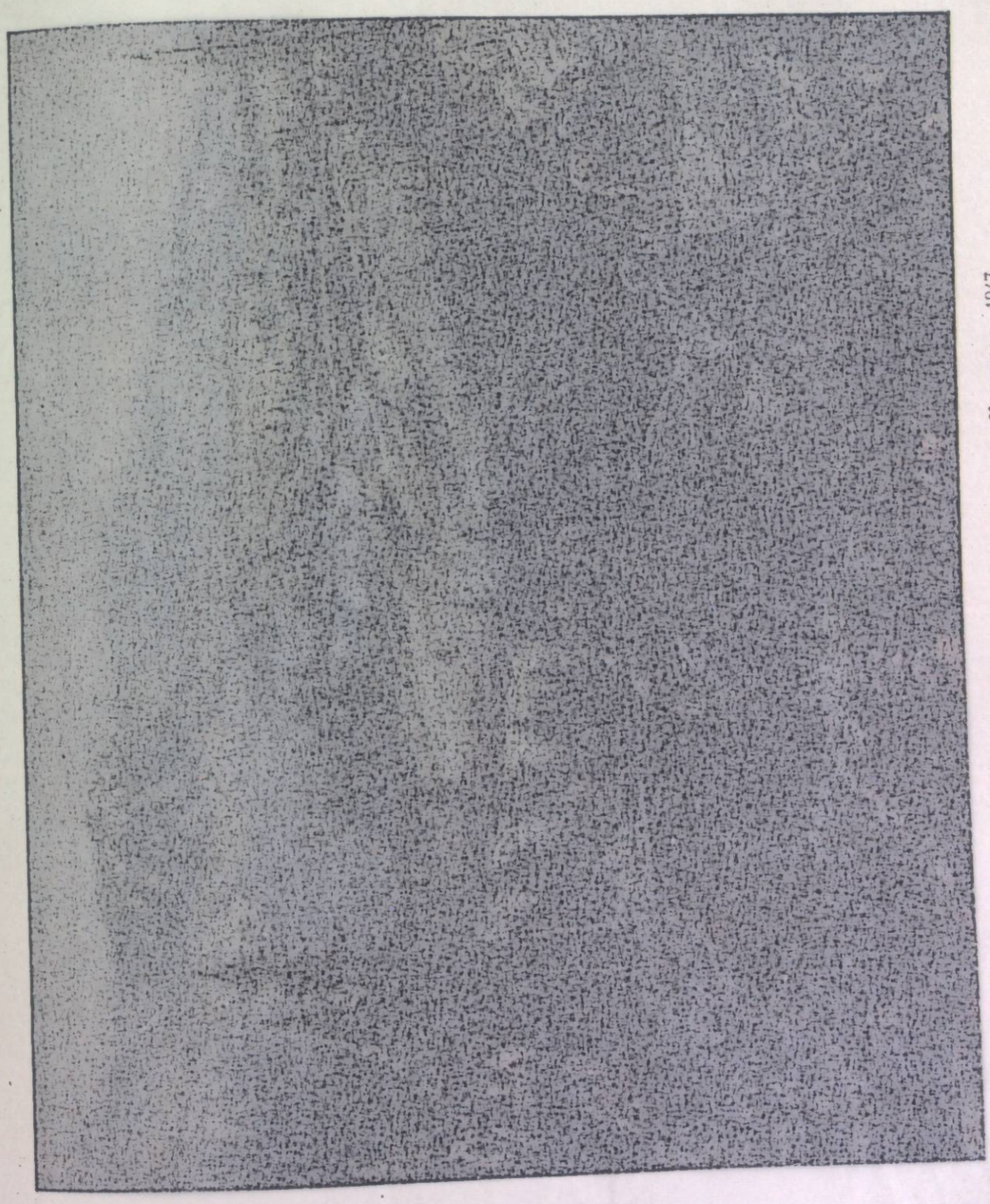
В период гражданской войны 1918—20 советская А. организационно оформилась, окрепла, заняла важное место в боевых операциях советских войск. В этот период под руководством И. В. Сталина были заложены тактич. основы боевого использования советской А., к-рые характеризовались тесным взаимодействием А. с пехотой и конницей, массированием артиллерийского огня на решающих направлениях боя (операции), смелым маневрированием огневыми средствами на поле боя. Советская А. в этот период не была еще достаточно многочисленной. На её вооружении имелись преимущественно 76-*мм* пушки образца 1902, 122-*мм* гаубицы образца 1909 и 1910. Орудий 107-*мм* и 152-*мм* калибра было недостаточно. Однако умелое применение А. в бою позволило ей сыграть важную роль в разгроме войск интервентов и белогвардейцев.

Советское правительство, большевистская партия и лично И. В. Сталин уделяли огромное внимание совершенствованию советской А. Для дальнейшего развития советской А. характерным был быстрый рост специальных видов А.: противотанковой, имевшей бронебойные снаряды; танковой, являвшейся главным средством вооружения современных танков; малокалиберной и среднекалиберной зенитной А., авиационной А., к-рой вооружались штурмовики и истребители. Все виды А. получили достаточное развитие и применение. Преимуществом советской А. перед А. иностранных армий являлось то, что в её развитии находили претворение самые передовые идеи и наиболее прогрессивные взгляды на роль и значение артиллерийского огня в современной войне. В армиях Европы и Америки имели место увлечения сверхдальнобойными орудиями, не нашедшими применения во второй мировой войне, универсальными орудиями, предназначавшимися для борьбы с наземным и воздушным противником; эти орудия не могли, однако, эффективно решить ни той, ни другой задачи. Широко распространены были «теории», принижавшие значение и роль А. в современной войне. В Англии носителем такой теории был ген. Фуллер, считавший, что в современной войне решающим средством достижения победы являются только танки. Эту же теорию поддерживали во Франции ген. Де Голль и в Германии ген. Гудериан. Итальянский генерал Дуэ решающую роль в войне отводил только авиации. Эти порочные, ничего общего не имевшие с подлинной военной наукой, «теории» о «молниеносной войне», о решающей роли танков и авиации и ничтожной роли артиллерии в современной войне потерпели полный крах в ходе второй мировой войны 1939—45.

Советская военная наука была свободна от этих ошибочных теорий и положений. И. В. Сталин дал правильное направление развитию всех родов войск Советских Вооружённых Сил. Еще в 1923 в своём классическом труде «К вопросу о стратегии и тактике русских коммунистов» И. В. Сталин писал: «Задача военного искусства состоит в том, чтобы обеспечить за собой все роды войск, довести их до совершенства и умело сочетать их действия» (Соч., т. 5, стр. 170). В последующее время И. В. Сталин неоднократно указывал на важную роль А. в современной войне. В 1937 И. В. Сталин говорил: «Для успеха войны исключительно ценным родом войск является артиллерия. Я хотел бы, чтобы наша артиллерия показала, что она является первоклассной» (цит. по ст. «Грозное оружие Красной Армии», газ. «Красная звезда», 1944, 19 ноября, стр. 2). Советская А. действительно стала первоклассной. В то время как советская А. росла количественно и качественно, артиллерия Германии и Франции явно отставала.

В период между первой и второй мировыми войнами (особенно в 1930—34) во всех странах была проведена модернизация А., означавшая усовершенствование артиллерийских систем: улучшение их тактических и баллистических свойств, увеличение дальнобойности, скорострельности, вертикальных и горизонтальных углов обстрела и т. д. Увеличение дальнобойности орудий достигалось повышением начальной скорости снаряда, увеличением углов возвышения и усовершенствованием формы снаряда. Увеличение начальной скорости было достигнуто путём применения медленно горящего пороха. Одновременно удлинялся ствол орудия — с 30 до 40—50 калибров. Была изменена форма снаряда: удлинён корпус и придана более обтекаемая форма. Увеличение скорострельности орудий достигалось путём введения полуавтоматических затворов и улучшения прицельных приспособлений. Зенитные орудия калибром до 40 *мм* были почти полностью автоматизированы; в остальных системах автоматизация осуществлялась частично. Путём конструктивных усовершенствований лафета было достигнуто увеличение вертикальных и горизонтальных углов обстрела. Дальнобойность 76-миллиметровых пушек была увеличена с 8 до 12—13 *км*, а более крупных калибров — ещё больше.

Однако модернизация не смогла решить всех вопросов, связанных с коренным улучшением артиллерийского вооружения. Одновременно проводилась большая работа по конструированию новых орудий лёгкой и тяжёлой артиллерии, противотанковых и зенитных пушек, миномётов и орудий большой мощности. В ряде стран в 1936—37 на вооружение армий начали поступать новые образцы орудий. Противотанковая А., количественно значительно выросшая и вооружённая калибрами от 20 до 45 *мм*, была рассчитана на поражение танков,



В. Е. Пахфилов. Советская артиллерия в Карпатах. 1947.
Артиллерийский исторический музей Академии артиллерийских наук, Ленинград.

К ст. Артиллерия.

во вопросы
светомаскировки
тельно
А. Крым
лям,
по
эффектив
рования
тов в
сты
стрельба,
смотря
снарядов
нанесенны
ким
русская А.
Юго-Западном

Советская
шественной
И. В. Сталин
ского отечественного
типа. Вместе
ветская А.,
и боевого
ную мощность,
Техническое
вание её орга
применены
военной науки.

В период
А. организационно
важное место
В этот период
были заложены
ния советской
взаимодействия
фонизмом
направлениях
рованием
ской А. в
многочисленной
вооружением
глубины обороны
и 152-мм калибра

партия
и И. В. Сталин
внимание
быстрый
имевшейся
танков;
ской А.,
ении и
точное
советской
то, что
определяли на
современными
и быстрым
ями,
вой
ванием
и
ем

был ген. Фуллер, считавший
войне решающим средством
ставятся только танки. Эту же
Франции ген. Де Голль и
ман. Итальянский генерал Дуэ
в войне отводил только авиа
общего не имевшие с
ей, «теории» о «молниеносной
роли танков и авиации и
артиллерии в современной войне
крах в ходе второй мировой

Советская военная наука была свободна
ских теорий и положений. И. В.
направление развитию всех родов
ских Вооружённых Сил. Еще в
классическом труде «К вопросу о стра
русских коммунистов» И. В. Сталин
ведение военного искусства состоит в том,
вовать за собой все роды войск, довести
сотрудничества и умело сочетать их действия
, стр. 170). В последующее время И. В.
кратно указывал на важную роль А
временной войне. В 1937 И. В. Сталин
ния успеха войны исключительно ценным
войск является артиллерия. И хотел бы,
наша артиллерия показала, что она является
классной» (цит. по ст. «Грозное оружие
Армия», газ. «Красная звезда», 1944, 19
стр. 2). Советская А. действительно стала
классной. В то время как советская А. ро
чественно и качественно, артиллерия Герм
и Франции явно отставала.

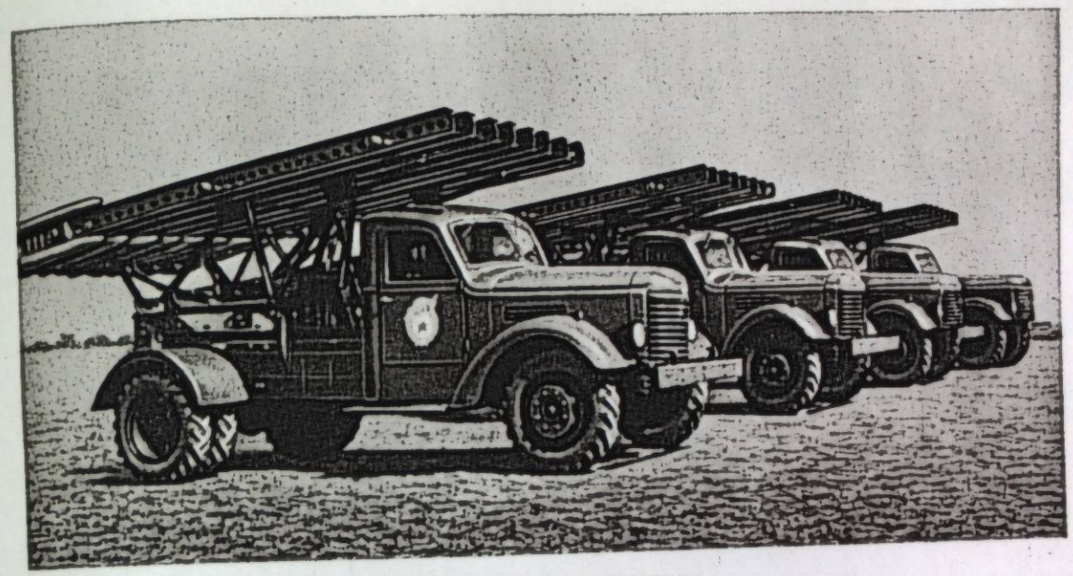
В период между первой и второй мировыми
нами (особенно в 1930—34) во всех странах
проведена модернизация А., означавшая у
шенствование артиллерийских систем: улуч
их тактических и баллистических свойств,
чение дальнобойности, скорострельности,
кальных и горизонтальных углов обстрела и
Увеличение дальнобойности орудий дости
повышением начальной скорости снаряда, увел
нием углов возвышения и усовершенствова
формы снаряда. Увеличение начальной ско
было достигнуто путём применения медленно
рящего пороха. Одновременно удлинился
орудия — с 30 до 40—50 калибров. Была изме
форма снаряда: удлинён корпус и придана бо
обтекаемая форма. Увеличение скорострельно
орудий достигалось путём введения полуав
тических затворов и улучшения прицельных
способлений. Зенитные орудия калибром до 40
были почти полностью автоматизированы; в оста
ных системах автоматизация осуществлялась ч
стично. Путём конструктивных усовершенствова
лафета было достигнуто увеличение вертика
ных и горизонтальных углов обстрела. Дальноб
ность 76-миллиметровых пушек была увеличе
8 до 12—13 км, а более крупных калибров
ещё больше.

Однако модернизация не смогла решить
вопросов, связанных с коренным улучшением
артиллерийского вооружения. Одновременно
водилась большая работа по конструированию
ых орудий лёгкой и тяжёлой артиллерии, прот
вотанковых и зенитных пушек, минометов и
дий большой мощности. В ряде стран в 1936—
на вооружение армий начали поступать новые об
разцы орудий. Противотанковая А., количествен
значительно выросшая и вооружённая калибрами
20 до 45 мм, была рассчитана на поражение танков

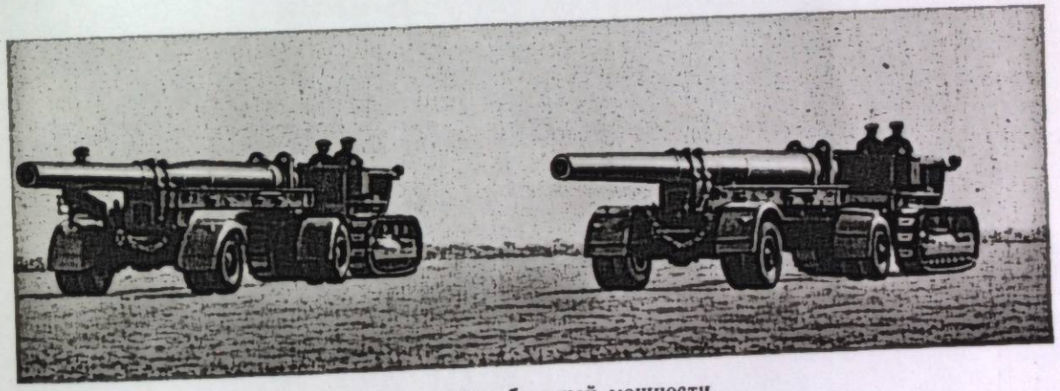


В. Е. Памфилов. Советская артиллерия в Карпатах. 1947.
Артиллерийский исторический музей Академии артиллерийских наук, Ленинград.

К ст. Артиллерия.



Реактивная артиллерия.



Артиллерия большой мощности.



Самоходная артиллерия.

К ст. Артиллерия.



76-мм пушка на позиции.

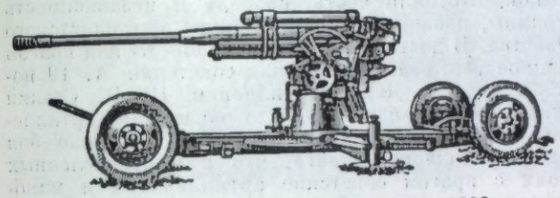


152-мм гаубица-пушка на позиции.

К ст. Артиллерия.

имевших броню до 40 *мм*. Опыт войн в Испании и Китае вызвал дальнейший технич. рост противотанковой А. В ряде стран калибр её был поднят до 50—75 *мм* и усилена бронепробиваемость снарядов. Быстрое развитие авиации заставило увеличить калибр зенитных орудий и значительно поднять потолок их стрельбы. К началу второй мировой войны материальная часть А. в армиях важнейших стран значительно пополнилась модернизированными и новыми образцами.

В предвоенные годы советская А. развивалась на базе мощной социалистич. промышленности, построенной в годы сталинских пятилеток. Реконструированные старые и вновь построенные артиллерийские заводы могли производить орудия всех видов и типов — от лёгких противотанковых пушек до орудий большой и особой мощности. К началу Великой Отечественной войны 1941—45 А. Советской Армии почти полностью была перевооружена новой материальной частью. На вооружение были приняты новые 76-*мм* пушки, 122-*мм* пушки и гаубицы, 152-*мм* пушки, гаубицы и гаубицы-пушки, 203-*мм* гаубицы и 280-*мм* мортиры, 82-*мм* и 120-*мм* минометы, 37-, 76- и 85-*мм* зенитные

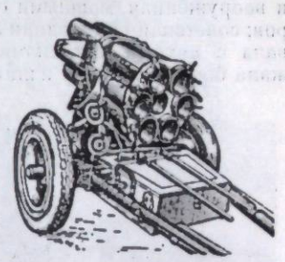


Советская 85-*мм* зенитная пушка обр. 1939.

пушки, новые орудия для вооружения танков, самолётов и боевых кораблей морского флота. Это было результатом большой и плодотворной деятельности советских конструкторов В. Г. Грабина, И. И. Иванова, Ф. Ф. Петрова и многих других, прошедших школу сталинской военной науки.

Советская А. непрерывно пополнялась кадрами, в совершенстве знающими артиллерийское дело. Подготовка кадров осуществлялась в артиллерийских училищах, на курсах усовершенствования и в Артиллерийской Академии им. Ф. Э. Дзержинского. В основу обучения артиллеристов в войсках и в учебных заведениях были положены следующие принципы: применять А. внезапно для противника; массировать её на решающих направлениях за счёт резервов и второстепенных направлений; осуществлять теснейшее взаимодействие с пехотой, кавалерией, танками и авиацией на всех этапах боя.

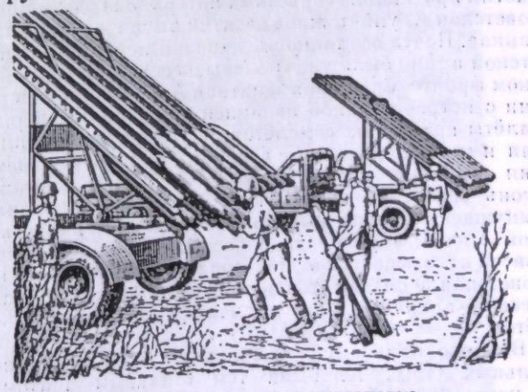
Воспитанные в духе советского патриотизма и безграничной преданности делу партии Ленина—Сталина, советские артиллеристы, как и воины всех родов войск, с честью выполнили свой долг перед Родиной в Великой Отечественной войне. Советская А. нанесла огромные потери живой силе и боевой технике врага; она была, по определению И. В. Сталина, главной ударной силой Советской Армии. Советская А. действовала в соответствии с основными принципами советской военной науки и военного искусства. В зависимости от складывавшейся на фронте обстановки, от задач, стоявших перед Советской Армией, и от материальных возможностей страны изменялись организационное построение А. и способы её боевого использования. Созданные по инициативе И. В. Сталина крупные артиллерийские соединения явились мощным средством в руках советского командования для нанесения противнику наиболее сокрушительных ударов. Массирование огня А. достигало небывалых размеров. В отдельных операциях на участках прорыва плотность советской А. достигала 200 и более орудий и минометов на 1 километр фронта. В обеспечении наступательных операций советских войск принимали участие десятки тысяч орудий и минометов. В Берлинском сражении, завершившем разгром немецко - фашистских сил, со стороны Советской Армии участвовало 41 600 орудий и минометов (это в полтора раза превосходило численность орудий армий всех воевавших стран в начале первой мировой войны). Немецкому командованию ни разу в течение войны не удалось создать такую плотность А.



Немецкий 6-ствольный миномёт.

В ходе войны советская А. выросла более чем в пять раз по сравнению с мирным периодом. Социалистическая промышленность неизменно удовлетворяла всё возраставшие потребности фронта в артиллерийском вооружении. В течение последних трёх лет войны артиллерийская промышленность производила ежегодно до 120 тыс. орудий разных калибров, а минометная промышленность в течение 1942—44 выпускала ежегодно до 100 тыс. минометов. Огромное количество орудий и минометов, находившихся в действовавших частях Советской Армии, надёжно обеспечивалось снарядами и минами. В одном только 1944 военная пром-сть произвела свыше 240 миллионов снарядов, бомб и мин, что в четыре раза превышает количество боеприпасов, произведённых промышленностью царской России за годы первой мировой войны.

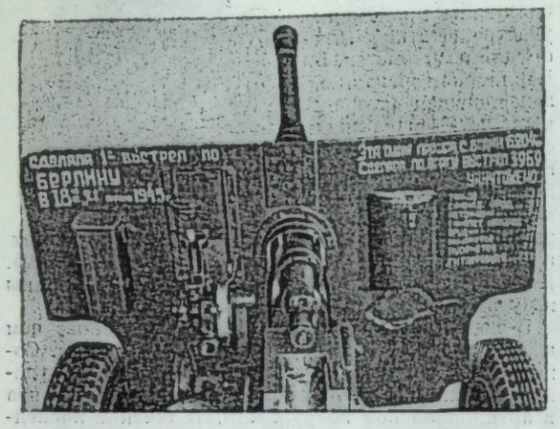
Количественный рост советской А. сопровождался одновременным улучшением её качества. Крупнейшим успехом в развитии отечественной



Советская реактивная установка.

артиллерийской техники следует считать изобретение и широкое внедрение в боевую практику реактивных артиллерийских установок. Советская реактивная А. по своему качеству превзошла реактивную технику противника и завоевала популярность и уважение среди воинов Советских Вооружённых Сил. Внезапные массиро-

ванные огневые налёты реактивной А. вызывали тяжёлые потери в рядах вражеских войск и наносили серьёзный моральный урон. Блестяще выдержала испытания на полях войны заново созданная самоходная А., имевшая отличные ходовые качества и вооружённая мощными орудиями разных калибров; советская самоходная А. умело взаимодействовала с пехотой и танками, метким огнём уничтожала боевую технику и живую силу врага. За годы



57-мм советская противотанковая пушка.

Великой Отечественной войны выросла и окрепла истребительно-противотанковая А. Советской Армии. В отражении атак немецких танковых дивизий участвовали все виды советской А., включая тяжёлые калибры, но основная тяжесть борьбы легла на плечи истребительно-противотанковой А., обладавшей большой бронепробиваемостью и маневренностью на поле боя. При стрельбе по танкам широко были использованы подкалиберные и кумулятивные (бронепрожигающие) снаряды. Высокое искусство стрельбы советских артиллеристов, их стойкость и отвага обеспечили нанесение танковым частям противника серьёзных потерь. За годы войны советская А. уничтожила десятки тысяч вражеских танков. Почти все танковые дивизии немецко-фашистской армии были уничтожены на советско-германском фронте. Советская зенитная А. во взаимодействии с истребительной авиацией успешно отражала налёты вражеских самолётов на города, предприятия и железнодорожные станции, на пути сообщения и боевые порядки войск. Встречая меткий огонь советских зенитчиков, вражеская авиация вынуждена была поднимать потолок полёта и с большой высоты сбрасывать в беспорядке бомбы или совсем отказываться от налётов на важные объекты. Советская зенитная А. парализовала действия вражеской авиации, сбив тысячи фашистских самолётов.

Важную роль сыграла советская А. в оборонительных боях. А. была тем стальным щитом, о который разбивались атаки вражеских войск. В обороне Москвы, Ленинграда, Одессы, Севастополя и Сталинграда советская А. продемонстрировала огромную мощь и способность отражать самые ожесточённые атаки танковых и пехотных частей противника. Умелое взаимодействие полевой, береговой и корабельной А. давало высокий огневой эффект. Ещё большее могущество проявила советская А. при обеспечении наступательных операций. Хорошо управляемый массированный огонь советской А. разрушал окопы, траншеи и блиндажи, уничтожал огневые точки, подавлял наблюдательные пункты, выводил из строя артиллерийские и минометные батареи, нарушал управление войсками, наносил большие потери противнику, занимавшему оборону. Массированный огонь расчищал путь пехоте, кавалерии и танкам, способствовал сокрушению самых мощных оборонительных рубежей, обеспечивал выполнение поставленных командованием задач по разгрому противника во всей глубине его обороны. Когда по ходу боевых действий требовались переброски на дальние расстояния, советская А. осуществляла их без промедления. Она не только успешно решала тактич. задачи на поле боя, но превратилась в мощный оперативный фактор, способствовавший успешному выполнению операций. «Артиллерия — бог войны», — такую оценку дал И. В. Сталин значению А. еще в 1940, определив тем самым её огромную роль в современной войне.

Под водительством Генералиссимуса Советского Союза И. В. Сталина Советские Вооружённые Силы разгромили армии фашистской Германии и её союзников, отстояли честь, свободу и независимость Родины, избавили народы Европы от фашистского рабства. В достижении славной победы над врагом видное место заняла могучая советская А. 19 ноября 1944 в День Артиллерии И. В. Сталин писал: «Всем известно, что советская артиллерия добилась полного господства на поле боя над артиллерией врага, что в многочисленных боях с врагом советские артиллеристы и минометчики покрыли себя неувядаемой славой исключительного мужества и героизма, а командиры и начальники показали высокое искусство управления огнём» (Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., 1947, стр. 176).

Советская А. приобрела огромный боевой опыт в Великой Отечественной войне. Советские артиллеристы глубоко изучают этот опыт и настойчиво работают над дальнейшим развитием артиллерийской науки и техники. Над разрешением проблем артиллерийского дела работает созданная в 1946 Академия артиллерийских наук СССР. Война показала, что А. продолжает оставаться одним из решающих родов войск, несмотря на быстрое развитие авиации и бронетанковых войск. Наиболее эффективное использование танков и авиации возможно только в сочетании с массированным применением А., во взаимодействии этих важнейших родов войск. Артиллерия же является и мощным средством для истребления танков и самолётов противника.

Послевоенное развитие А. идёт по линии дальнейшего увеличения могущества этого рода войск.

Лит.: Энгельс Ф., Избранные военные произведения, т. 1, М., 1937; Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., М., 1950; его же, Речь на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февраля 1946 г., М., 1946; Указ Президиума Верховного Совета СССР об установлении ежегодного праздника Дня артиллерии Красной Армии 21 октября 1944 г., «Правда», 1944, 22 окт., № 254; Курс артиллерии, под общ. ред. А. Д. Блинова, кн. 1, 3—6, 9, 10, М., 1947—49; Барсуков Е. З., Артиллерия русской армии (1900—1917 гг.), т. 1—4, М., 1948—49; Марневич В. Е., Ручное огнестрельное оружие, т. 1 — Оружие до введения бездымных порохов, Л., 1937; Баиов А., Курс истории русского военного искусства, вып. 7, СПБ, 1913; Илус А., История материальной части артиллерии, т. 1—2, СПБ, 1904; его же, История артиллерии. Курс старшего класса, отд. 1—2, СПБ, 1908—09; Левашева З. П., Советская артиллерия. Краткий библиографический указатель, М., 1948.



203-мм гаубица на огневой позиции.



45-мм противотанковая пушка в бою.

К ст. Артиллерия.



Зенитная пушка на позиции.



Залп реактивной артиллерии.

К ст. Артиллерия.

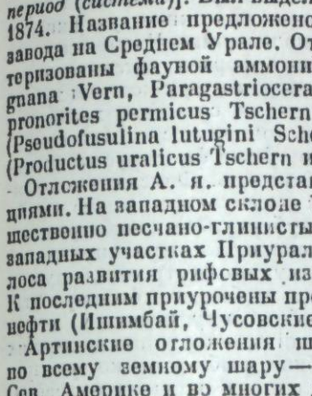
АРТИНСКИЙ ЯРУС (ВЕК) — в геологии ярус нижнего отдела пермской системы [см. *Пермский период (система)*]. Был выделен А. П. Карпинским в 1874. Название предложено по имени Артинского завода на Среднем Урале. Отложения А. я. охарактеризованы фауной аммонитов (Medlicottia orbignana Vern, Paragastrioceras suessi Karp., Paragonorites permicus Tschern и др.), фораминифер (Pseudofusulina lutugini Schellw и др.), брахиопод (Productus uralicus Tschern и др.).

Отложения А. я. представлены различными фациями. На западном склоне Урала развиты преимущественно песчано-глинистые отложения. В более западных участках Приуралья прослеживается полоса развития рифовых известняковых массивов. К последним приурочены промышленные скопления нефти (Ишимбай, Чусовские городки).

Артинские отложения широко распространены по всему земному шару — в Центральной Азии, Сев. Америке и во многих других местах.

«АРТИСТ» — русский театральный и музыкальный иллюстрированный журнал. Издавался в Москве с 1889 по февраль 1895; вышло 46 номеров. С 1892 по 1895 «А.» издавался с приложением — «Дневник артиста». Помимо статей о деятелях театра и по вопросам искусства, «А.» публиковал драматич. произведения. В театральном отделе сотрудничали: Н. И. Стороженко, В. И. Немирович-Данченко, Н. С. Лесков и др. Основными сотрудниками журнала по музыке были С. Н. Кругликов, Н. Д. Кашкин, Н. Р. Кочетов и др. Журнал активно поддерживал «Новую русскую музыкальную школу» («Могучую кучку» и её последователей). «А.» оказал большую поддержку созданному К. С. Станиславским «Обществу искусства и литературы».

АРТИШОК, Cynara scolymus,— многолетнее травянистое растение сем. сложноцветных, с крупными перисто-рассечёнными листьями и трубчатыми сине-фиолетовыми цветками. Цветки А. собраны в крупные корзинки (до 12 *см* в диаметре) с черепитчато-расположенными, мясистыми у основания листочками обвёртки (чешуями); очень мясистое цветоложе (основание корзинки) и нижние части чешуй до раскрывания корзинок, а иногда и толстые корни употребляются в пищу в отваренном и консервированном виде как вкусовой овощ.



В цветоложе содержится 86,5% воды, 2,5% азотистых веществ, 1% сахара, 2% декстрина, 1,3% клетчатки и 1,3% золы; количество сахара в мясистых частях чешуй выше (2,2%). В диком виде А. неизвестен; родина его, вероятно, средиземноморские страны. В России А. были введены в культуру свыше 300 лет тому назад. Он возделывается гл. обр. в южных районах СССР, где его выращивают как многолетнее растение. В районах Москвы и Ленинграда А. культивируется как однолетнее растение с предварительной подготовкой рассады в теплицах. В открытый грунт рассаду высаживают в конце апреля—начале мая. При укрытии растений навозом и перегноем слоем до 25—30 *см* А. могут перезимовать и давать на второй год обильный урожай и даже семена. Сорта для СССР: ранний фиолетовый и майкопский № 041.

АРТО, Маргарита Дезире (1835—1907) — французская певица. Ученица Полины Виардо. Обладая меццо-сопрано обширного диапазона и высокоразвитой техникой, легко справлялась также с партиями драматического и колоратурного сопрано и исполняла их с замечательным художественным темпераментом и сценическим талантом. А. пела на многих европейских сценах. Неоднократно гастролировала в России. Чайковский посвятил ей «Романс» f-moll для фортепиано (1868) и 6 романсов для голоса с фортепиано на тексты французских поэтов (1888).

АРТОБОЛЕВСКИЙ, Иван Иванович (р. 1905) — советский учёный в области теории машин и механизмов, заслуженный деятель науки и техники РСФСР; академик. Артоболевский создал классификацию пространственных механизмов и указал новые методы кинематического их анализа; ему принадлежит первая в Советском Союзе монография по пространственным механизмам (1937). А. разработал новые методы кинематич. анализа сложных многозвенных механизмов (1939). Он является автором первого учебника по теории механизмов и машин для механико-математических факультетов университетов (1940), построенного на базе работ советских учёных. Совместно с В. В. Добровольским и З. Ш. Блоком А. получил премию акад. П. Л. Чебышева за работу «Синтез механизмов» (1944); с группой советских учёных разработал методы исследования современных машин-автоматов, применяемых в пищевой, полиграфической и станкостроительной пром-сти. А. работает над проблемами аналитич. и экспериментальных методов изучения законов движения рабочих машин.



Соч. А.: Успехи советской науки в развитии теории структуры механизмов, в кн.: Юбилейный сборник, посвященный тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции, ч. 2, М.—Л., 1947; Механизмы. Пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей, т. 1—2, М.— Л., 1947—48; Методы анализа машин автоматов, М. — Л., 1945 (совместно с др.); Синтез механизмов, М.— Л., 1944 (совместно с др.); Синтез плоских механизмов, ч. 1—2, М. — Л., 1939—42; Теория механизмов и машин, ч. 1—2, М. — Л., 1940; Структура, кинематика и кинетостатика многозвенных плоских механизмов, М. — Л., 1939; Методы уравновешивания сил инерции в рабочих машинах со сложными кинематическими схемами, М. — Л., 1938; Теория пространственных механизмов, М. — Л., 1937.

АРТРИТ (от греч. ἄρθρον — сустав) — заболевание суставов. А. может проявляться в болях, покраснении, припухании, деформации, ограничении подвижности суставов и в лихорадке. Указанные признаки болезни при разных формах А. встречаются в различных сочетаниях. Причины А. весьма разнообразны: инфекции, интоксикации, нарушения обмена веществ, заболевания нервной и эндокринной системы, травмы, различные бытовые и профессиональные вредности (длительное и частое охлаждение и пр.). В СССР Всесоюзный комитет по изучению и борьбе с ревматизмом в 1938 принял единую рабочую классификацию А.; в дальнейшем были предложены различные видоизменения её. А. подразделяются на группы по течению болезни, по причинному и клинико-анатомическому признакам. Встречаются заболевания одного сустава

(моноартриты) и многих суставов (полиартриты). А. бывают острые, подострые и хронические, сухие и выпотные (серозные, гнойные и кровянистые). По происхождению А. делятся на ревматические, инфекционные, аллергические, дистрофические, травматические и прочие (редкие) формы. Ревматические А. представляют собой проявление острого *ревматизма* (см.), имеют острое и подострое течение, наклонность к рецидивам, не переходят в хроническую форму, поддаются лечению салициловыми препаратами и обычно заканчиваются полным восстановлением формы и функции суставов. К инфекционным относятся А., связанные с наличием в организме той или другой определённой (специфической) инфекции, соответственно к-рой различают А.: туберкулёзный, сифилитический, дизентерийный, бруцеллёзный и пр. Другую группу инфекционных А. составляют А., связанные с наличием в организме очаговой инфекции (например, с хроническим заболеванием миндалин). К аллергическим А. относятся А., возникающие на почве повышенной реакции организма к различным веществам, напр., к сыворотке, пищевым веществам и пр. Но аллергия имеет значение и в развитии ревматических и инфекционных А. Дистрофические А. возникают вследствие нарушения обмена веществ (напр. А. подагрический), поражения сосудов, заболеваний нервной системы (А. при сирингомиелии), изменений эндокринной системы (А. климактерический, тиреотоксический). Сюда же относятся А., связанные с недостатком витаминов (А. скорбутический) и А., развивающиеся под влиянием различных профессиональных вредностей (А. у горняков, рабочих транспорта, горячих цехов и др.). К числу травматических А. принадлежат А. после ранений и ушибов суставов. Раневые А. могут осложняться нагноением в связи с занесением инфекции.

С анатомической стороны А. протекают в одних случаях с небольшими изменениями суставов, в других случаях происходят значительные изменения синовиальной оболочки, хрящей, костей, капсулы и связок суставов. Исходом А. может быть полное восстановление и возвращение нормальной функции суставов. В других случаях А. приводят к обезображиванию суставов с частичной или полной их неподвижностью.

В профилактике А. большое значение имеют широко проводимые в СССР мероприятия по оздоровлению труда и быта: рационализация производства, охрана труда, техника безопасности, устранение или снижение профессиональных вредностей, жилищное строительство, мероприятия в отношении гигиены жилищ и одежды и пр. Лечение А. состоит в устранении основной причины или основного заболевания (инфекции, инфекционного очага, нарушений обмена веществ, охлаждения и т. д.). К основным лечебным препаратам относятся салициловые препараты, атофан, пирамидон, пенициллин, вакцинотерапия и пр. В лечении всех видов А., принимающих подострое или хронич. течение, играют большую роль физиотерапевтич. и курортные факторы (тепловые, электротермические, световые, водные, грязевые процедуры, парафинотерапия и пр.). В СССР создана широкая сеть санаториев и курортов для лечения А.

Лит.: Кушелевский Б. П., Инфекционные заболевания суставов, 2 изд., М. — Свердловск, 1945.

АРТРОДЕЗ (от греч. ἄρθρον — сустав и δέσις — связывание) — операция, имеющая целью создание полной неподвижности какого-нибудь сустава, т. е. образования искусственного *анкилоза* (см.). К А. прибегают в тяжёлых случаях повреждений и заболеваний нервно-мышечного аппарата, когда парализованные мышцы не в состоянии удерживать сустав в правильном положении. Чаще всего А. применяется при тяжёлых формах детского паралича с болтающимся суставом и при костном туберкулёзе. Операция состоит в срезании хрящевых поверхностей суставных концов костей или спиливании кости, после чего сустав фиксируется в гипсовой повязке на 8—10 недель. Фиксация спиленных суставных концов достигается также путём костного штифта. При туберкулёзе тазобедренного сустава нередко прибегают путём пересадки костей к образованию костных упоров, стропил, идущих над больным суставом, чтобы его фиксировать, не тронув самого поражённого сустава.

АРТРОДИРЫ, Arthrodira, — группа вымерших панцирных акулоподобных рыб, широко распространённая с верхнего силура до конца девона. Передняя часть туловища покрыта костным панцирем из крупных пластинок, соединённым подвижно с головным панцирем, хвост покрыт мелкой чешуёй или голый. Хорошо развиты костные челюсти. А.— гл. обр. хищники, иногда моллюскоядны. Достигали крупных размеров.

АРТРОПЛАСТИКА — хирургическая операция восстановления подвижности сустава (при образовании сращения между суставными концами костей, см. *Анкилоз*) или замены поражённого сустава новым. В первом случае сущность операции состоит в разделении сросшихся суставных концов костей путём выпиливания суставной щели между ними (создание диастаза) и придания им формы, близкой к нормальной (моделирование суставных поверхностей); между вновь образованными суставными поверхностями прокладывают какую-нибудь мягкую ткань (жир, фасцию, мышцу) во избежание их повторного сращения. Успех операции в значительной мере зависит от тщательности послеоперационного ухода и раннего применения лечебной гимнастики. Попытки пересадки сустава из свежеампутированной конечности удавались, но операция практического значения всё же не приобрела: большая и трудная операция обычно с успехом заменяется вышеописанной А., безопасной и удобной для последующего функционального лечения.

Показанием к А. служат сращения суставов, в особенности в положении полного разгибания, реже *контрактуры* (см.). Однако, чтобы получить вместо неподвижного (анкилозированного) подвижный сустав, пригодный для функции, необходимо учесть ряд моментов, определяющих возможность хирургической мобилизации сустава. Прежде всего следует выявить происхождение деформации, образования анкилоза и сроки ликвидации воспалительного очага, вызвавшего этот анкилоз. Наиболее благоприятные результаты дают операции при травматических анкилозах (внутрисуставные переломы и др.); что касается анкилозов, развившихся на почве острых инфекционных процессов, то они также являются показанными для А. В решении вопроса оперативного вмешательства большую роль играет фактор времени и общее состояние больного. При анкилозах туберкулёзного происхождения большинство хирургов считает А. неподказанной или малоэффективной, дающей тяжёлые осложнения.

Лит.: Вреден Р. Р., К вопросу об оперативном лечении тяжелых сколиозов, «Вестник хирургии и погранич-

ных областей», 1924, т. 4, кн. 10—11; Канделис В. А., Материалы по операциям на суставах, «Хирургия», 1944, 5; Анасова А. И., К вопросу об артропластике (методика обжигания суставных концов аппаратом Пакелена), там же, 1948, № 8; Богданов Ф. Р., Внутрисуставные переломы, Свердловск, 1949.

АРТРОПОДЫ, Arthropoda, — *членистоногие* (см.) животные. Одни считают А. самостоятельным типом, другие же объединяют вместе с кольчатыми червями — аннелидами (Annelides) в тип членистых животных (Articulata). Первое представление о положении А. в системе животных является более общепринятым.

АРТРОТОМИЯ (от греч. ἄρθρον — сустав и τομή — резание) — операция вскрытия полости сустава. А. производится в целях удаления из сустава гноя, инородных тел, при вправлении застарелых вывихов, при производстве резекции сустава или пластики его (т. н. артропластика).

АРТСЕН, Питер (1508—75)—нидерландский живописец. Работал в Антверпене и Амстердаме. В то время, когда в нидерландской живописи господствовало подражание итальянским образцам, творчество А., так же как и его младшего современника П. *Брейгеля* (см.), опиралось на национальные традиции и тяготело к народной тематике. С большой наблюдательностью передаёт А. в своих картинах простые жанровые сцены, которые в его ранних произведениях служат фоном и обрамлением для религиозных сюжетов («Снятие с креста» — в Берлинском музее), а позднее приобретают самодовлеющее значение («Кухарка» — в Брюсселе, «Рыночная сцена» — в Вене). А., как и его ученик *Бейкелар* (см.), является также большим мастером натюрморта, к-рый он обыкновенно включает в свои жанровые сцены.

Лит.: Sievers J., Pieter Aertsen, Lpz., 1908.

АРТСКИЙ ЗАЛИВ (Амбракийский) — залив Ионического моря, глубоко врезанный в западный берег Греции. Узкий у входа (ок. 1 *км*), А. з. расширяется в глубь материка, занимая площадь ок. 600 *км*². У входа в Артский залив — порт Превеза.

АРТУА — исторически сложившаяся область на севере Франции с главным городом Аррас, занимает бóльшую часть современного департамента Па-де-Кале. Один из наиболее индустриальных районов страны. Пром-сть каменноугольная, металлургическая, машиностроительная, текстильная, сахарная и др.—С 9 до 12 вв. А. принадлежала графам Фландрским, в конце 12 в. вошла в домен франц. короля, а с конца 14 в. — в состав герцогства Бургундского. После раздела последнего в конце 15 в. на короткое время (1482—93) перешла к Франции, с 1493—под властью Германской империи, а затем — Испании. Центр крупного феодального землевладения. А. во время Нидерландской буржуазной революции 16 в. оказалась оплотом испанского владычества в Нидерландах и оставалась в составе испанских владений до конца 17 в., когда была присоединена к Франции.

АРТУА — холмистая возвышенность на севере Франции, простирается от пролива Па-де-Кале до канала, соединяющего реки Скарп и Сомму; на Ю.-З. постепенно переходит в равнину Пикардии. На С.-В. отчётливо выраженным подножием отграничена от низменности Фландрии; вершины холмов в значительной части каменисты и поросли кустарником; склоны распаханы; высота холмов 150—200 *м*.

АРТУА, Шарль д', граф — см. *Карл X*, король Франции.

АРТХАШАСТРА — 1) в древней и средневековой индийской науке совокупность учений об экономике, технике и политике как важнейших явлениях жизни государства; 2) трактат о политике, автором которого является, повидимому, Каутилья (Чанакья Вишнугупта), главный советник царя Чандрагупты Маурья, современника Александра Македонского. Круг вопросов, разбиравшихся в трактате, очень широк: управление государством, суд, хозяйство, военное искусство, внешняя политика, наука, медицина и пр. По замыслу автора, А. должна была быть руководством по всем этим вопросам для царя Чандрагупты и других царей. А.— важнейший историч. источник при изучении общественного строя государства *Маурья* (см.). Время написания А. и принадлежность её Каутилье не являются общепризнанными, но сопоставление данных А. с данными *Мегасфена* (см.) не вскрывает сколько-нибудь значительных противоречий; особенности языка и стиля также дают основания отнести А. к 4—3 вв. до н. э. А. является ярким произведением научно-политич. литературы древней Индии.

Lит.: Shamashastry R., Kautilya's Arthasastra, 2 ed., Mysore, 1923.

АРТЮХОВСКИЙ КУРГАН — сарматский курган 3—2 вв. до н. э. на Таманском полуострове близ Артюховской станицы. Раскопан Тизенгаузеном в 1879. Содержал ряд богатых погребений, принадлежавших одной семье. Погребальные сооружения и погребальный инвентарь А. к. представляют собой типичный для юга России синтез культур чисто местных, традиции к-рых восходят к эпохе бронзы и сохраняются до позднего эллинизма, и малоазийской греческой, на к-рую заметное влияние оказали культура и техника Персии и Египта. К первым относятся погребальные сооружения в виде каменных ящиков, остатки одежды, шейные гривны, зеркала, каменные бусы, определённые типы глиняной посуды и т. д. Ко второй — золотые ювелирные украшения, серебряная и глиняная утварь. Погребения А. к. характерны для богатых сарматских рабовладельцев, входивших в состав правящей верхушки греко-сарматского Боспорского царства.

АРУ — см. *Объединение архитекторов урбанистов.*

АРУБА — материковый остров в группе Подветренных о-вов у северного побережья Юж. Америки; площ. 179 *км*². Горист, беден водой, но почвы плодородны; климат жаркий (средняя годовая температура + 25, +27°), сухой (годовое количество осадков 570 *мм*); растительность сухолюбивая. Разработки фосфатов; нефтеперегонные заводы (переработка венесуэльской нефти). Принадлежит Нидерландам, административно объединён с о-вом Кюрасао. 39 тыс. жит. (1944), гл. город и порт Ораньестад.

АРУВИМИ (Итури) — река, крупный правый приток Конго. Протекает по территории Бельгийского Конго (Экваториальная Африка). Длина ок. 1 300 *км*. Истоки А. берут начало в горах к З. от озера Альберта. Течение имеет в общем западное направление. Много водопадов и порогов. В верховьях несудоходна, в низовьях мало пригодна для судоходства. Берега А. и прилегающие местности, за исключением самых верховьев, покрыты тропическим лесом.

АРУМ — род растений, то же, что *аронник* (см.).

АРУНКУС, Aruncus,— род растений сем. розоцветных. Многолетние травы с перистыми листьями и крупными метёлками мелких раздельнополых цветков. Четыре вида А. растут в СССР в горах Кавказа, в ю.-з. областях, в Вост. Сибири, на Даль-

нем Востоке, Камчатке, Курильских о-вах. А.— красивые декоративные растения.

АРУТИНОВ, Григорий Артемьевич (р. 1900)—первый секретарь ЦК КП(б) Армянской ССР, кандидат в члены ЦК ВКП(б). Депутат Верховного Совета СССР 1-го, 2-го и 3-го созывов. Родился в г. Телави Грузинской ССР. Член ВКП(б) с 1919. За активную революционную деятельность был арестован меньшевистским правительством Грузии; после установления Советской власти в Грузии освобождён из тюрьмы. Был секретарём Телавского уездного комитета КП(б) Грузии, вёл политич. работу в Красной Армии, затем учился в Москве в Институте народного хозяйства имени К. Маркса. После учёбы А. возвращается на ответственную партийную работу в Грузию. В 1927 А. заведовал отделом по работе в деревне ЦК КП(б) Грузии, затем работал заместителем народного комиссара РКИ Грузии; с 1931 заведовал организационно-инструкторским отделом и был членом Секретариата ЦК КП(б) Грузии. С 1934 А. — секретарь Тбилисского городского комитета КП(б) Грузии. В сентябре 1937 А. избирается первым секретарём Центрального Комитета коммунистической партии (большевиков) Армении. В годы Великой Отечественной войны — член Военного Совета Закавказского фронта. Награждён тремя орденами Ленина, орденом Отечественной войны 1-й степени, орденом Трудового Красного Знамени.

АРУТЧЬЯН, Михаил Аветович (р. 1897) — армянский советский художник театра и график, заслуженный деятель искусств Армянской ССР. Художественное образование начал в Саратовском художественном училище, закончил в Париже. Приехав в Советскую Армению в 1925, начал работать в качестве иллюстратора и карикатуриста. С 1927 работает гл. обр. для театра. Оформил ок. 150 спектаклей, в т. ч. «Лусабацин», «Ревизор», «Отелло» и др. в различных театрах СССР, а также ряд кинофильмов: «Пэпо», «Давид-бек» и др. Руководил оформлением павильона Армении на Всесоюзной с.-х. выставке (1939).

АРУТЮНЯН, Александр Григорьевич (р. 1920) — армянский советский композитор. Окончил Ереванскую консерваторию. Широкое признание получила удостоенная Сталинской премии «Кантата о Родине» (1948) — произведение, идейно целеустремлённое, оптимистическое, утверждающее реалистические принципы армянской советской музыки. А. принадлежат также: концерт для фортепиано с оркестром, увертюра, танцовальная сюита, патриотические песни и другие сочинения.

АРУЧ (ныне — Талиш) — селение Армянской ССР, в к-ром сохранились менгир и памятники средневекового армянского зодчества. В 7 в. А. был поместьем правителя Армении Григория Мамиконяна (662—684), при котором выстроены дворец (сохранился в развалинах) и собор — один из ранних образцов купольного зала, выдающееся произведение армянской архитектуры классического периода. Внутри собора сохранилась стенная роспись 7 века. В А. находятся также развалины караван-сарая и замка 12—13 вв.



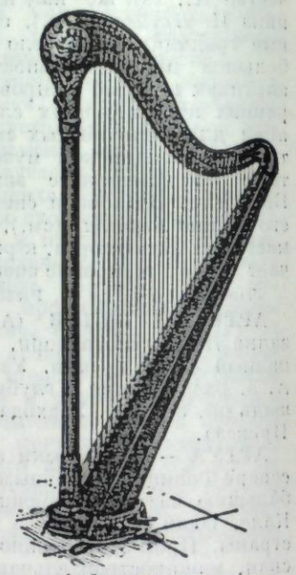
Внутренний вид храма.

Лит.: Марр Н. Я., Армянская церковь в Аруче, «Известия имп. археологической комиссии», 1904, вып. 12; Арутюнян В. М., По поводу датировки храма в Аруче, Ереван, 1946.

АРФА — струнный щипковый инструмент. Сохранившиеся у нек-рых народов и поныне примитивные однострунные А. указывают на происхождение инструмента от охотничьего лука. А. с многими струнами и дугообразной рамой с резонатором известны еще в древних цивилизациях Ассиро-Вавилонии и Египта. Разнообразные по устройству и форме А. распространены в народном музыкальном быту во всех частях света. В СССР они бытуют на Кавказе (дуадестенон и каныр-кобуз — у осетин, авьюмаа — у абхазцев, чанги — у грузин) и в Зап. Сибири (киотанг, тоор-сапыт-юх и гусь — у манси и хантов). А., применяемые в современной профессиональной музыке, имеют 47 струн, натянутых на вертикально поставленной раме с резонатором; струны настроены диатонически, а для получения хроматических ступеней имеется механизм из 7 педалей двойного действия, из к-рых каждая повышает звуки соответствующих струн на полтона и на тон одновременно во всех октавах. На рубеже 18—19 веков А. была в моде как домашний муз. инструмент, на котором играли соло и аккомпанировали пению; применялась она и в концертной практике. А. постепенно утвердилась в оркестре, сначала оперном, затем симфоническом. Большой известностью в России пользовались арфистки Г. И. Алымова (1757—1826), И. И. Эйхенвальд (1812—1917), арфисты А. Г. Цабель (1835—1910), А. И. Слепушкин (1870—1918). Среди видных советских исполнителей на А. — И. И. Амосов (1881—1944), К. А. Эрдели (р. 1882), В. Г. Дулова (р. 1910) и др.



Киотанг, или лебедь.



Арфа педальная.

Лит.: Поломаренко И., Арфа в прошлом и настоящем, М.—Л., 1939.

АРХАИЗМ (греч.) — слово или выражение, устаревшее и переставшее употребляться в обычной речи. Чаще всего используется в литературе как стилистический приём для придания речи торжественности и для создания реалистического колорита при изображении старины. В русском языке А. чаще всего бывают церковнославянизмы. Но среди А. есть и древнерусские слова, вытесненные церковнославянизмами, напр. «шелом» (употребляется у Пушкина) в обычной речи вытеснено словом «шлем». А. в качестве поэтического средства

наблюдаются и в лексике, и в морфологии, и в синтаксисе. Примеры лексических А.: «злато» (золото), «град» (город), «полуденный» (южный), «вотще» (напрасно), «рек» (сказал). Примеры морфологич. А. (у Пушкина): «И жало мудрыя змеи...», «Подруги тайные моей весны златыя» (церковнославянские формы родительного падежа единственного числа женского рода прилагательных). Примеры синтаксического А.: «Беги, беги столицы» (вместо «из столицы» или «от столицы»).

Лит.: Тимофеев Л. И., Теория литературы, 2 изд., М., 1948.

АРХАИКА (от греч. ἀρχαῖος — древний) — ранний, примитивный этап в развитии искусства. В искусствоведении термин «А.» обычно применяется к искусству Древнего Египта и преимущественно Древней Греции. А. является одним из важнейших периодов в истории древнегреческого искусства, она охватывает время с 7 по начало 5 вв. до н. э. В зодчестве эпохи А. уже вполне сложились архитектурные ордера и появились монументальные храмы: дорийские каменные храмы с идущей кругом них колоннадой (периптеры) и ионийские мраморные диптеры (храмы с двумя рядами колонн снаружи). Значительное развитие получила архаич. скульптура. Широко известны фронтальные фигуры обнажённых юношей (куросы) и задрапированных в пышные одежды девушек (коры), украшенные богатой раскраской. Представляющие мифологич. сюжеты рельефы и произведения живописи отличаются плоскостным характером. Замечательны расписные вазы эпохи А.: для 7 в. до н. э. характерны родосские и коринфские вазы «коврового» стиля, для 6 в. до н. э.— халкидские, лаконские и особенно аттические чернофигурные вазы. На основе архаического искусства получило дальнейшее развитие художественное творчество греч. классики. В буржуазном искусствознании существует неправильная тенденция рассматривать А. как обязательный начальный этап в истории искусства каждого народа. В основе её лежит формалистическое понимание истории искусства как смены стилей, одинаково протекающей у всех народов в самые разные эпохи.

АРХАЛЛАКСИС — термин, введённый А. Н. Северцовым в его теории *филэмбриогенеза* (см.) для обозначения способа эволюции органов посредством эмбриональных изменений, при к-рых развитие органа с самого начала идёт по новому пути и не повторяет развития предка. Изменение первоначальной закладки органа на ранней стадии эмбрионального развития отражается на строении взрослого организма. При А. происходит относительно крупное скачкообразное изменение органа. Таким путём происходит образование новых органов, отсутствующих у предка. А.— способ относительно быстрой эволюции органа при приспособлении к быстро изменяющимся условиям окружающей среды. По типу А. изменяется, напр., закладка плавников у высших костистых рыб: у них брюшные плавники с самого начала развития закладываются не у анального отверстия, как у низших рыб, а около головы. У предков млекопитающих на коже были роговые чешуи; благодаря изменению первичных зачатков чешуевидных органов у зародышей они заменились волосами, что также является примером А.

Лит.: Северцов А. Н., Собрание сочинений, т. 3, М.—Л., 1945.

АРХАНГЕЛЫ — в христианской религии одна из категорий *ангелов* (см.).

АРХАНГЕЛЬСК — город, областной центр в РСФСР; морской и речной порт, один из крупнейших в СССР. Расположен на Сев. Двине при впадении её в Двинский залив Белого моря и на ж.-д. линии Москва — Вологда — Архангельск. Порт глубоководный, принимает крупные морские суда; продолжительность навигации 6—7 месяцев. Население: в 1897—20 тыс. жит., в 1917— 48 тыс., в 1926—76 800, в 1939 — 281 100.

История. В 16 в. назывался Ново-Холмогорами, а в 1613 переименован в А. Здесь была пристань и существовал посёлок Архангельского монастыря. Отсюда из устья Северной Двины еще в 12 в. Русь вела торговлю со скандинавскими странами. Начало внешней торговли России с Западной Европой через А. относится к середине 16 в. При первом посещении А. в 1693 Пётр I заложил на острове Соломбале адмиралтейство и верфь, строившую военные суда до 1862, а в 1701 — Новодвинскую крепость (в 19 км от А.). С 1702 А.— административный центр края, а с 1708 —губернии. До основания Петербурга А. являлся единственным морским портом Русского государства. В 1711 экспорт и импорт через А. составили 1,5 млн. рублей. После основания Петербурга роль А. как торгового порта стала падать. Желая поднять значение новой столицы, Пётр I в 1722 издал указ, ограничивавший внешнюю торговлю через А. только местными городскими потребностями. В 1762 этот указ был отменён, что вновь оживило внешнюю торговлю через А. Однако годовой судооборот Архангельского порта лишь незначительно увеличился в начале 19 в. В годы *Континентальной блокады* (см.) (1807—11) на короткое время внешняя торговля через Архангельский порт несколько поднялась. Но в середине 19 в. роль А. как порта снова упала в связи с проведением во 2-й половине 19 в. железных дорог к прибалтийским и черноморским портам. Тем не менее в конце 19 в. А. вновь стал быстро развиваться вследствие роста заграничного спроса на русский лес, а также в результате соединения А. железнодорожной линией с Москвой (1898).



Общий вид Архангельска в 18 в.

А. и Архангельская губерния в царской России служили местом политической ссылки. Первые социал-демократические рабочие кружки в А. были созданы политическими ссыльными в 1898 и 1899. Организация РСДРП возникла в 1903. К этому году относятся и первые забастовки рабочих города. В революцию 1905—07 в А. были образованы профсоюзы рабочих лесопильных заводов, печатни-

ков, матросов и др.; происходили демонстрации и забастовки среди рабочих лесопильных заводов. В 1908 организация РСДРП была разгромлена полицией, профсоюзы закрыты. Однако большевики А. продолжали вести подпольную революционную работу.

В 1907 в Архангельскую губернию был сослан на 3 года К. Е. Ворошилов, развернувший здесь деятельную подпольную политич. работу среди ссыльных, за что в 1911 был заключён в архангельскую тюрьму, где просидел около года.

В годы первой мировой войны Архангельский порт играл крупную роль во внешних торговых связях страны. 17 февр. 1918 в А. была установлена Советская власть.

В. И. Ленин и И. В. Сталин уделяли большое внимание строительству Советской власти и развитию народного хозяйства в А. и Архангельской губернии, а в период иностранной военной интервенции и гражданской войны — вопросам обороны А. Еще в январе 1918 в А. была послана специальная «Чрезвычайная комиссия по разгрузке Архангельского порта» (сокращённо Чкоран), где скопилось к этому времени огромное количество различных военных и других грузов. Была проведена национализация торгового флота, приняты меры по охране лесных материалов, развитию рыбного промысла и т. д.

2 августа 1918 А. был захвачен интервентами Антанты. В годы гражданской войны в А. находились войска английских, американских, французских и других империалистов. Интервенты с помощью эсеров образовали в А. «Верховное управление Северной области» под руководством Н. В. Чайковского, к-рый в сент. 1918 сформировал контрреволюционное белогвардейско-эсеровское *Временное правительство Северной области* (см.). В январе 1919 вся власть фактически перешла к новому ставленнику интервентов генерал-губернатору Северной области, а затем главнокомандующему белогвардейскими войсками генералу Миллеру, признавшему в апреле 1919 Колчака «верховным правителем». Интервенты Антанты при помощи белогвардейцев пытались превратить край в свою колонию, хищнически грабили его. Трудящихся, заподозренных в сочувствии Советской власти, бросали в тюрьмы, пытали, расстреливали. В числе погибших были руководящие работники местных большевистских организаций: В. Виноградов, Р. Куликов, А. Зенкович, С. Ларионов, И. Склепин, К. Близнина, С. Закемовский и др. Заместитель председателя Архангельского Совета П. *Виноградов* (см.), организатор первых отрядов Красной Армии на Северном фронте и Северо-двинской флотилии, героически погиб в сентябре 1918 в боях с белогвардейцами и интервентами.

Большую роль в борьбе за власть Советов в А. сыграли подпольные большевистские партийные организации, существовавшие в разных районах А. В январе 1919 был избран общегородской партийный комитет, была организована подпольная типография.

В связи с успехами Красной Армии на всех фронтах гражданской войны интервенты Антанты были вынуждены в сентябре 1919 эвакуировать свои войска из А. Характеризуя в октябре 1919 положение на Северном фронте, В. И. Ленин указывал: «Этот фронт, который был особенно опасным, потому что неприятель находился там в наиболее выгодных условиях, имея морскую дорогу, они вынуждены были сдать. Там остаются ничтожные силы русских белогвардейцев, которые не имеют почти никакого значения» (Соч., 3 изд., т. 24, стр. 495). 19 февр. 1920 правительство генерала Миллера бежало из А. 21 февр. части 6-й Армии вступили в А. Советская власть была восстановлена.

С 1929 А.— центр Северного края, а с 1936 — Северной области, разделённой в 1937 на Архангельскую и Вологодскую области.

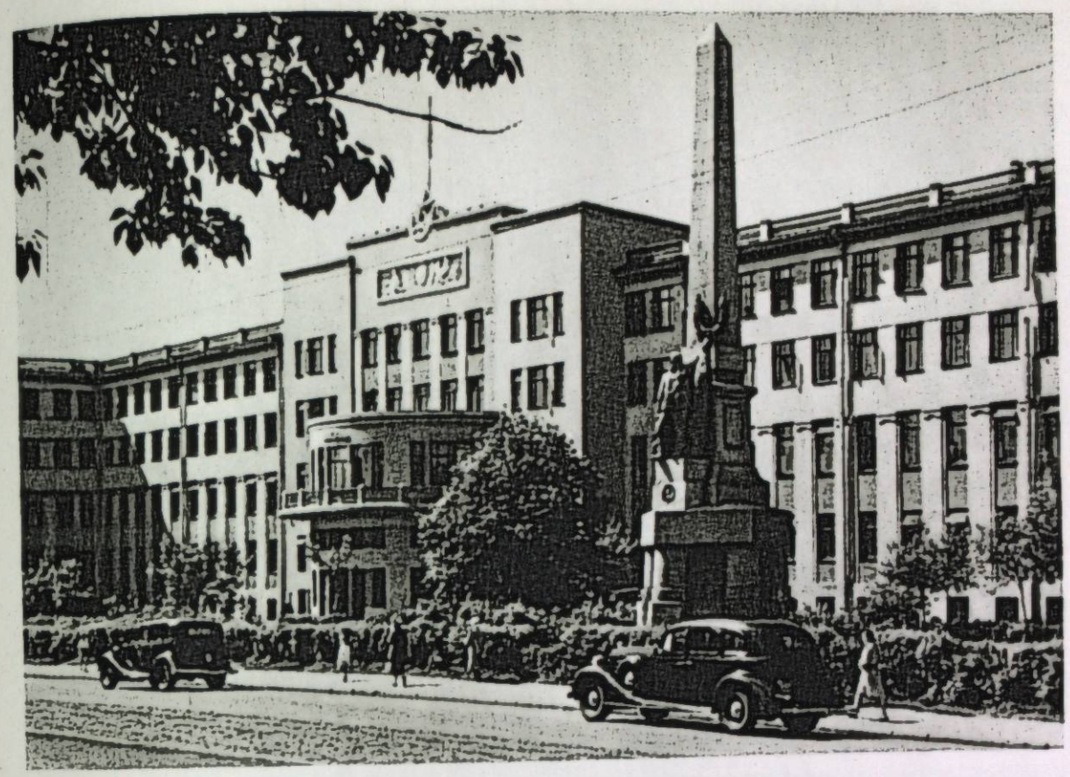
Народное хозяйство. Положение А. в устье Северной Двины — важнейшей водной артерии на европейском севере СССР с его огромными лесными богатствами — определило значение А. как крупнейшего лесопромышленного и лесоэкспортного центра СССР. В А. много лесопильных заводов, в т. ч. построенный в годы Советской власти 24-рамный завод-гигант им. В. М. Молотова. Наряду с технич. реконструкцией и ростом лесопильной промышленности созданы новые отрасли лесообрабатывающей промышленности, дающие возможность более полноценного и рационального использования древесины,—целлюлозно-бумажные заводы, завод гидролиза древесины (перерабатывающий опилки и рейки — отходы лесопиления), канифольно-скипидарный и ряд других лесохимических предприятий. В лесообрабатывающей промышленности А. занято ок. $^3/_4$ общего количества рабочих города.

Другой важной отраслью пром-сти А. является судоремонтная и судостроительная (деревянное судостроение для рыболовства). Развиты также производство стройматериалов (алебастровый, кирпичный заводы), пищевкусовая (рыбокомбинат, мясокомбинат, спирто-водочный, пивоваренный и др.), лёгкая промышленность — кожевенная (обработка шкур морского зверя и тресковых шкур), трикотажная, швейная фабрики и др.; имеются заводы салотопенный- (переработка тюленьего жира), водорослевый и др.

А., наряду с Мурманском, является головным портом Северного Морского пути. Через Архангельский порт производится снабжение приморского рыбачьего и охотничьего населения. В Великую Отечественную войну 1941—45 Архангельский морской порт играл большую роль во внешних связях Союза ССР.

А. расположен на территории, к-рая в прошлом была сильно заболочена. Главная часть города вытянута узкой полосой вдоль правого берега Сев. Двины (на мысе Пур-Наволок) и далее, на островах дельты, общим протяжением до 40 *км* и шириной не более 4 *км*. Архитектурный облик А. за время существования города несколько раз коренным образом менялся. Первые каменные постройки, возведённые в 17 в., определили его облик как города-крепости и торгового порта. В настоящее время от построек этого времени сохранились лишь частично «Гостиные дворы» (арх. Дм. Старцев, 1668—84) с своеобразным решением плана в виде замкнутой крепости, с башнями на углах и характерным декором московской архитектуры 17 в. Известный домик Петра I в 1933 был вывезен в Коломенское. Недалеко от А. сохранилась Новодвинская крепость петровского времени.

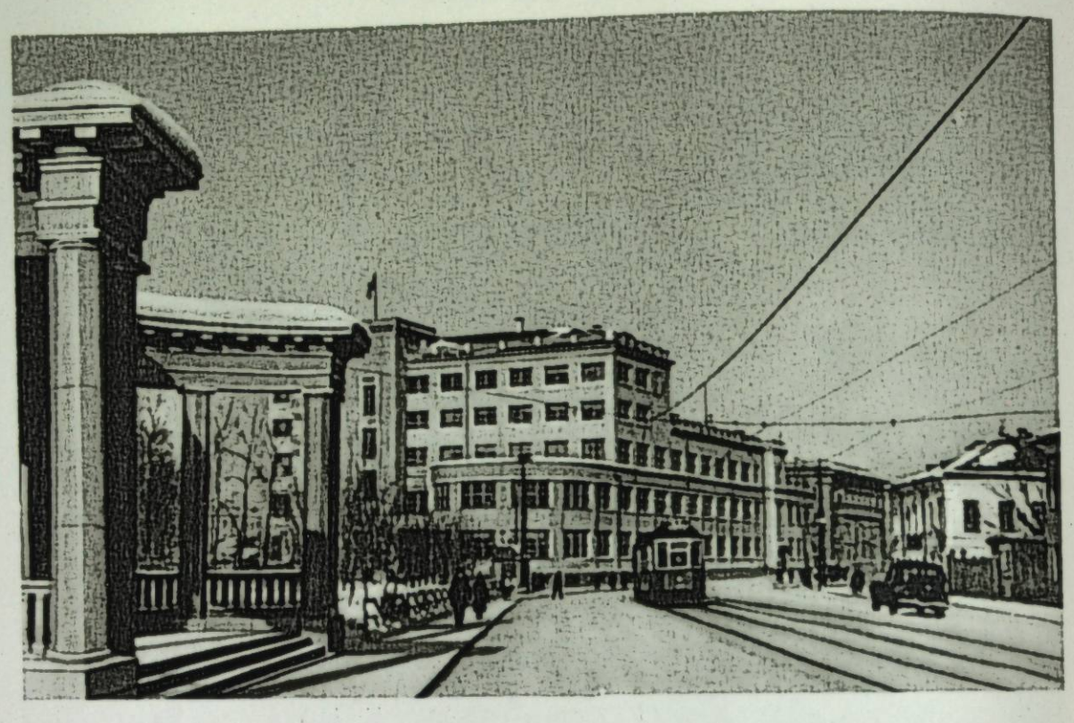
В 1794 был утверждён регулярный план А. с расположением прямых улиц параллельно и перпендикулярно берегу Северной Двины. Значительных архитектурных сооружений 18 и 19 вв. не сохранилось. Интересен памятник М. В. Ломоносову работы И. П. Мартоса (1829). Ещё в первые десятилетия 20 в. город сохранял преимущественно деревянную застройку. Внешний вид города за годы





Архангельск. Вверху — Дом Советов. Внизу — Набережная.

К ст. Архангельск.





Архангельск. Вверху — Проспект имени Павлина Виноградова. Внизу — Порт.

К ст. Архангельск.

Советской власти совершенно преобразился. В годы сталинских пятилеток по новому плану город значительно расширился и обогатился рядом монументальных зданий. На центральной улице А. имени П. Виноградова расположены: новое здание Дома Советов, «Обелиск Севера», Большой театр (один из крупнейших в стране), здания Медицинского института и Областной партийной школы. Ведётся разработка нового генерального плана города. В настоящее время на всех главных проспектах мостовые и тротуары асфальтированы; озеленена набережная, созданы прекрасные пляжи, проведён водопровод. Все основные районы города (центр, Соломбала, Маймакса и др.) обслуживаются трамвайным движением.

В местном музее имеется много экспонатов, характеризующих прошлое города. В публичной библиотеке собраны редчайшие произведения по истории города, его роли в истории мореплавания русских по северным морям и истории освоения Советской Арктики.

Народное образование и культурно-просветительные учреждения. А. за годы Советской власти стал крупным культурным центром. В нём создана широкая сеть общеобразовательных школ, обеспечивающая не только всеобщее обязательное семилетнее обучение, но и полную общедоступность среднего образования. На 1 янв. 1949 в А. было 99 общеобразовательных школ (37 начальных, 37 семилетних и 25 средних) и в них свыше 38 тыс. учащихся.

В А. 18 средних профессиональных учебных заведений, в т. ч. 10 техникумов (судостроительный, лесомеханический, электротехникум связи, индустриальный, водного транспорта, коммунальный, кооперативный, сельскохозяйственный, советской торговли, физкультуры), 3 училища (мореходное, педагогическое и музыкальное) и 5 медицинских школ. Кроме того, имеется 10 школ фабрично-заводского обучения, 5 ремесленных училищ. В А. создано 120 детских садов, 15 детских домов.

Большое развитие получили культурно-просветительные учреждения. В 1949 в А. было 58 клубных учреждений, 51 массовая библиотека и 122 ведомственные библиотеки, 1 областной краеведческий музей, 2 театра (драматический и детский), 5 музыкальных коллективов, 2 дома пионеров, 6 детских технич. станций, 5 спортивных школ, 5 музыкальных школ, экскурсионно-туристическая станция и детский парк культуры и отдыха. В А. создано 4 высших учебных заведения: лесотехнический, медицинский, педагогический и учительский институты. Кроме того, имеется институт усовершенствования учителей. В А. 9 научных учреждений, в т. ч. стационар Академии наук СССР и водорослевый институт.

Издаётся 5 газет, в т. ч. областная — «Правда Севера», и 1 журнал.

Лит.: Попов А. И., Город Архангельск. История. Культура. Экономика, Архангельск, 1928; Тонков В., Архангельск. [Историч. очерк], Архангельск, 1937; Копылов А., Новый Архангельск, «Большевистская мысль», 1940, № 18—19; Покшишевский В. В., Архангельск, «Известия Всесоюзного географ. об-ва», 1941, вып. 1; Москаленко Б. К., На печорском берегу, Архангельск, 1948; Крестинин В., Краткая история о городе Архангельском, СПБ, 1792.

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ—область РСФСР, образованная 23 сент. 1937. Расположена на С.-В. европейской части СССР; омывается Белым, Баренцовым, Печорским и Карским морями Северного Ледовитого океана. Граничит: на З.— с Карело-Финской ССР, на Ю. — с Вологодской и Кировской областями, на Ю.-В.— с Коми АССР, на С.-В. — с Тюменской областью. Включает *Ненецкий национальный округ* (см.) и острова Северного Ледовитого океана — Колгуев, Вайгач, Новая Земля и Земля Франца Иосифа. Территория 594 200 *км*², в т. ч. Ненецкого национального округа —174 300 *км*², островов Белого моря и Северного Ледовитого океана —111 800 *км*². В области 30 районов, 11 городов и 16 посёлков городского типа. Население 1 199 178 чел. (перепись 1939). Центр — г. Архангельск.

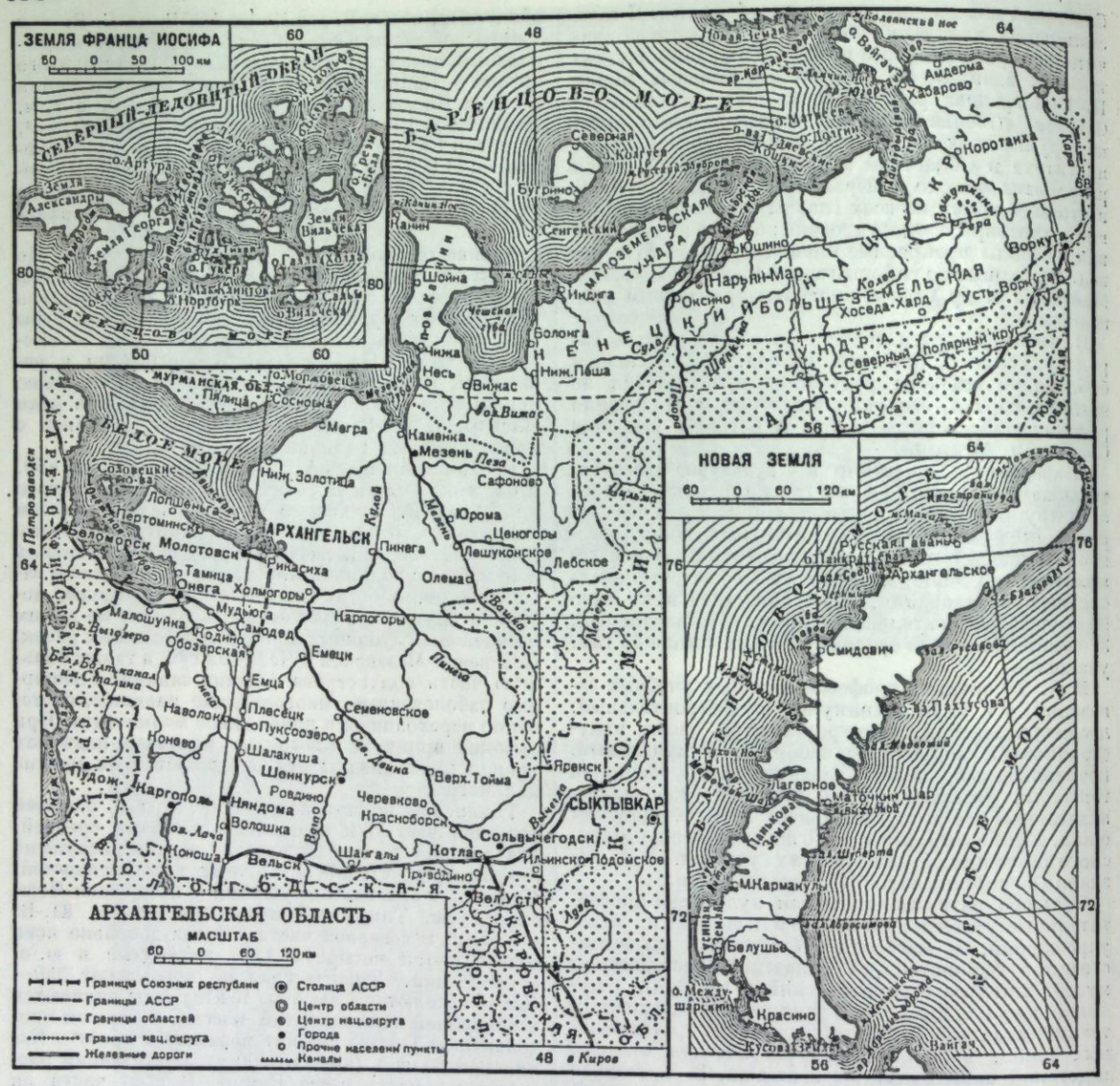
Физико-географический очерк. Рельеф. По характеру рельефа и геологическому строению территорию А. о. можно разделить на несколько районов. На крайнем З., вдоль Онежской губы Белого моря распсложен невысокий кряж — «Ветреный пояс». На С. он круто обрывается к неширокой приморской низине, на Ю. постепенно понижается к болотистой равнине бассейна реки Илексы. К Ю.-В. кряж понижается, сливаясь с примыкающими равнинами.

Центральная часть А. о., расположенная гл. обр. в бассейне Северной Двины до Тимано-Канинского кряжа на В. (лежащего на водоразделе Мезени и Печоры), представляет приподнятую равнину (выс. 150—200 *м*), расчленённую сетью широких понижений с долинами крупных рек. Плоские и заболоченные, местами холмистые водоразделы, довольно круто спускающиеся к низинам, по краям расчленены глубокими долинами небольших речек. Побережье Мезенской и Чешской губ, а также большую часть полуострова Канина занимают обширные заболоченные, многоозёрные равнины, постепенно переходящие в прибрежное мелководье. При высоких приливах и ветровых нагонных подъёмах уровня моря низины эти затопляются на многие километры.

Тиманский кряж заходит в пределы А. о. своей северной частью и западными склонами средней. Эта древняя горная складчатая страна разрушена и размыта до стадии остаточных возвышенностей. Начинаясь скалистыми утёсами у побережья Чешской губы, Тиманский кряж тянется на Ю.-В. к Уралу. В северной части Тимана довольно ясно обособляются четыре гряды, вытянутые в ю.-в. направлении. Высоты гряд не превышают 350—400 *м* абсолютной высоты. К Ю. гряды сливаются в невысокий плосковерхий массив. Северным продолжением Тимана служит невысокий кряж — Канинский Камень (выс. до 200 *м*), занимающий расширенную часть п-ова Канин. В с.-з. части он круто обрывается к морю, на В. склоны его становятся более пологими.

Между Тиманом и лежащим на В. кряжем Пай-Хой простирается волнистая равнина Малоземельской и Большеземельской тундр, разделённых широкой долиной реки Печоры. Центральные повышенные части образованы скоплением моренных гряд и холмов (Большеземельский хребет, Еней, Вангурей, Ненецкая гряда и др.), достигающих в высших точках 250—275 *м*. Понижаясь на С., равнина переходит в прибрежную заболоченную низину («лапта»), испещрённую озёрами. Восточную оконечность А. о. занимают древний кряж Пай-Хой и отроги Полярного Урала. От разрушенного кряжа Пай-Хоя уцелели только более стойкие выходы изверженных пород в виде холмов и гряд, высотой до 476 *м* (Море-Из), разделённых широкими понижениями.

Геологическое строение. По юж. побережью Онежской губы и к Ю. от неё до р. Онеги


ЗЕМЛЯ ФРАНЦА ИОСИФА
50 0 50 100 км
СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН
Земля Александры
Земля Георга
Земля Вильчека
о. Гукера
о. Нортбрук
о. Мак-Клинтока
о. Солсбери
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
Северный
Бугрино
Канин
Шойна
Чешская губа
Индига
Несь
Нижн. Пеша
Вижас
о. Вижас
Мегра
Каменка
Мезень
Сафоново
Юрома
Ценогоры
Пинега
Лешуконское
Лявское
Олемас
Нарьян-Мар
Оксино
Колва
Хоседа-Хард
Усть-Воркута
Воркута
Усть-Уса
Полярный круг
Северный
Коротаиха
Хабарово
Амдерма
Новая Земля
Вайгач
Малоземельская тундра
Большеземельская тундра
Большеземельский округ
Ненецкий округ
Печора
Мезенский залив
Онежский залив
Двинский залив
Кандалакша
Мурманская обл.
Пялица
Сосновец
Сосновка
Соловецкие о-ва
Лопшеньга
Пертоминск
Белое море
Архангельск
Молотовск
Тамица
Рикасиха
Онега
Холмогоры
Мудьюга
Малошуйка
Кодино
Обозерская
Самодед
Емецк
Нарпогоры
Плесецк
Пунгсозеро
Наволок
Шалакуша
Шенкурск
Ровдино
Няндома
Волошка
Конево
Коноша
Вельск
Шангалы
Котлас
Ильинско-Подомское
Верх. Тойма
Черевково
Красноборск
Сольвычегодск
Яренск
СЫКТЫВКАР
Усть-Вым
Усть-Кулом
Прилузье
Вел. Устюг
Кокшенга
Сев. Двина
Пинега
Мезень
Печора
Вычегда
Выльгорт
Ижма
Вашка
Цильма
Кулой
Мехрень
Ухта
Вымь
Вашка
Обь-Печорский канал им. Сталина
Беломорско-Балтийский канал им. Сталина
Онежское оз.
Лача оз.
Вымозеро
Ладожское оз.
Свирь
Онежское
Ладожско-Онежская область
Мурманская область
Ленинградская область
Вологодская область
Кировская область
АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ
МАСШТАБ
60 0 60 120 км
Границы Союзных республик
Границы АССР
Границы областей
Границы нац. округа
Железные дороги
Столица АССР
Центр области
Центр нац. округа
Города
Прочие населенн. пункты
Каналы
48 в Киров
НОВАЯ ЗЕМЛЯ
60 0 60 120 км
Северный
Русская Гавань
Архангельское
Смидович
Баз. Рудакова
Баз. Пахтусова
Баз. Ивановой
Лагерное
Маточкин Шар
Баз. Шпаковой
Баз. Шпагина
Баз. Ерискина
Баз. Вронского
Баз. Воронина
Баз. Ерискиной
Баз. Ермолина
Баз. Ермолиной
Баз. Ермолиной
Баз. Ермолиной

странства и прибрежные территории заселены слабо. Городское население в 1939 составляло 435 290 человек. Города: Архангельск (возник в 1584), Каргополь (1380), Сольвычегодск (1492), Мезень (1600), Вельск (1780), Онега (1780), Шенкурск (1762), Котлас (1917); города, созданные при Советской власти: Молотовск (возник в 1938), Няндома (1939), Нарьян-Мар (1935). Русские составляют 93,4% населения, ненцы — 0,5%.

Экономико-географический очерк. Огромная территория А. о. до появления здесь новгородцев (в 11 в.) была заселена многими небольшими, разнородными по своему этническому составу племенами. Эти народности находились большей частью на стадии родового строя и занимались охотой и звероловством. В тундрах на берегу Северного Ледовитого океана жили саами, ненцы и, вероятно, другие, уже исчезнувшие и вымершие племена, когда-то заселявшие леса и тундры нашего Севера. В бассейне реки Северной Двины некоторые саамские названия рек, ручьёв, островов и др. свидетельствуют, что саами обитали некогда в этой стране до своего удаления на З. и С. Полагают, что они были знакомы с земледелием и скотоводством.

Торговые сношения славянских племён с Севером начались в отдалённые времена, возможно уже с 6 в. Но только в 11 в. в южных частях европейского Севера появились первые поселенцы из Суздальской земли, основавшие Устюг Великий; первое летописное упоминание о нём относится к 1147. Однако главное значение в первый период имеет заселение Севера новгородцами; уже в конце 11 в. Двинская земля была подчинена новгородцам. Новгородские купцы поселились неподалеку от реки Пинеги, при её впадении в Сев. Двину и построили Холмогоры — впоследствии центр новгородского Заволочья. Это были места, богатые птицей и пушным зверем. С Мезени сюда шло сало морского зверя, с Печоры — меха и моржовый «зуб» (клыки). Систематическое заселение новгородцами Севера началось позднее — в 13 в. Они создавали свои поселения по Сев. Двине, Ваге, Пинеге, Мезени, Печоре и пробирались даже до Оби. Новгородские ушкуйники достигали берегов «Студёного моря», где надеялись найти рыбу, морского зверя, соль и меха. Они шли по рекам, перетаскивая суда на волоках. В 14 в. новгородцы уже проникли во многие районы европейского Севера. Освоенные ушкуйниками земли попадали в руки бояр, посадников и монастырей. Вся эта территория называлась новгородцами «Заволочьем», т. к. она находилась за волоками, отделявшими бассейны рек Белого моря от бассейнов рек Балтийского моря. Уже в эту раннюю эпоху широкое распространение получила соледобывающая пром-сть; добывалось и серебро. В 1478 вместе с переходом Новгорода под власть Московского государства в состав последнего вошёл и бассейн реки Северной Двины.

В 14 и 15 вв. в связи с татарским нашествием происходило усиленное продвижение русского населения на С. Тяготение двинского Севера к Московской земле сыграло большую роль в укреплении Москвы. Поморье не могло жить без привозного хлеба из внутренних частей Московской Руси так же, как Москва не могла обойтись без привозной соли с Севера.

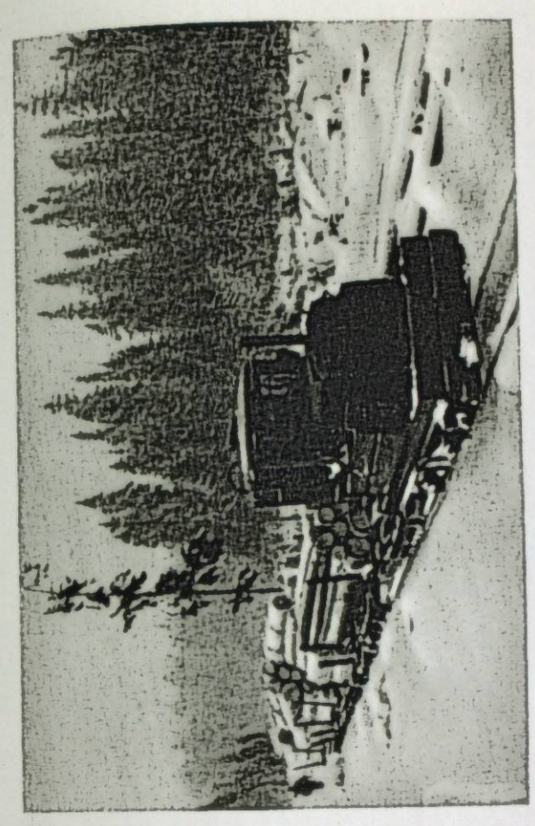
С переходом новгородских владений к Москве была предпринята в обширных размерах конфискация новгородских боярских земель. Большую роль в развитии хозяйства европейского Севера в 16 и 17 вв. играла монастырская колонизация, наложившая свой отпечаток на всю культурную и экономическую жизнь края. Из монастырей на территории А. о. наиболее известными были знаменитый Соловецкий монастырь и Антониев Сийский монастырь на Двине.

В 17 в. на европейский Север двинулась новая волна колонистов в связи с церковными реформами Никона. Старообрядцы создали здесь раскольнические скиты. Поморье издревле составляло вотчину Соловецкого монастыря, стоявшего во главе раскола в 17 в. В укладе поморов вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции сохранились следы старообрядческого быта.

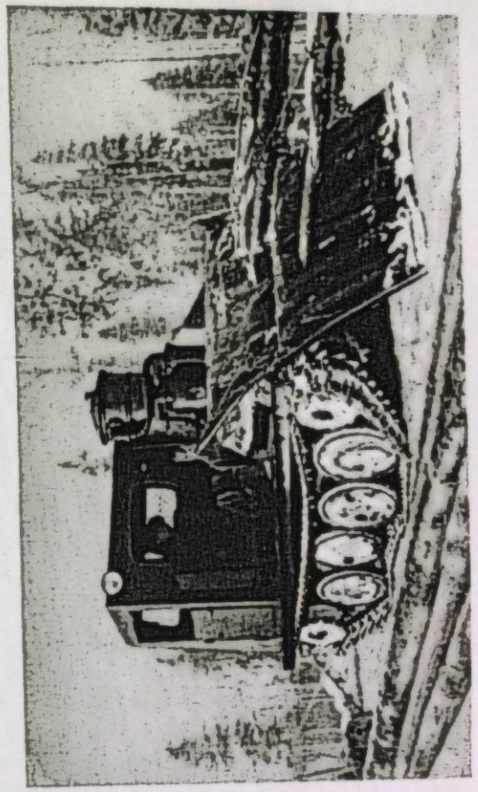
Большое значение приобрела территория А. о. в экономической жизни Московского государства, начиная со второй половины 16 в., как центр внешней торговли. Уже давно отважные русские мореплаватели-поморы торговали с норвежцами и датчанами и бывали в их портах. Ни одна попытка плавания иностранных экспедиций (в 16 и 17 вв.) в поисках сев.-вост. прохода в Китай и Индию не обходилась без помощи русских. Более того: русские полярные мореходы уже в 16 и в начале 17 вв. плавали не только в устья западносибирских рек, но и дальше на В., огибая Таймырский полуостров. Такое плавание было совершено северными поморами еще в 1620, т. е. на 250 лет раньше, чем это сделал Норденшельд. В августе 1553 один из кораблей англ. экспедиции Виллоуби, под командой Ченслера, направлявшийся из Англии для отыскания северо-восточного прохода, случайно попал в Белое м. и поплыл в устье Сев. Двины. Появление англичан в Белом м. привело к установлению постоянных торговых сношений между Англией и Москвой. Белое м. было тогда единственным морским путём из Московского государства в Европу. Весь торг с иностранцами был сосредоточен в двинском устье, где в 1583—84 был построен г. Архангельск. В 17 в. туда приходило в год в среднем 40—50 иностранных кораблей. Большую роль в экономич. подъёме края в 17 в. сыграло вхождение Сибири в состав России: значительная часть торговли с Сибирью шла через Архангельск.

Важнейшим путём проникновения русских за Урал был старый новгородский путь Печорой. Этот путь существовал вплоть до 18 в.; в 1706 он был закрыт по распоряжению царя Петра I. Существовал и морской путь, которым промышленники поморских городов несомненно пользовались уже в первой половине 16 в. Путь этот был очень труден и опасен. Ряд английских и голландских экспедиций во второй половине 16 в. и в первые годы 17 в., используя данные, полученные от русских промышленников, пытались обследовать этот путь. Опасения, что иностранцам удастся овладеть морским путём в Сибирь, заставили правительство в 1620 воспретить пользоваться «старой дорогой — большим морем». Рост Архангельска сильно способствовал экономическому оживлению европейского Севера. Он снабжал Москву рыбой (особенно сёмгой), солью, салом и кожами морских зверей. Он был почти монополистом по торговле пушниной.

В начале Петровской эпохи значение Архангельска выросло. Пётр I трижды посетил Архангельск и положил здесь начало судостроению, открыл т. н. царские торги (монопольную царскую торговлю, существовавшую с 1694 по 1719), отправлял товары за границу на русских кораблях и т. д. Число приходивших в Архангельск кораблей стало бы-

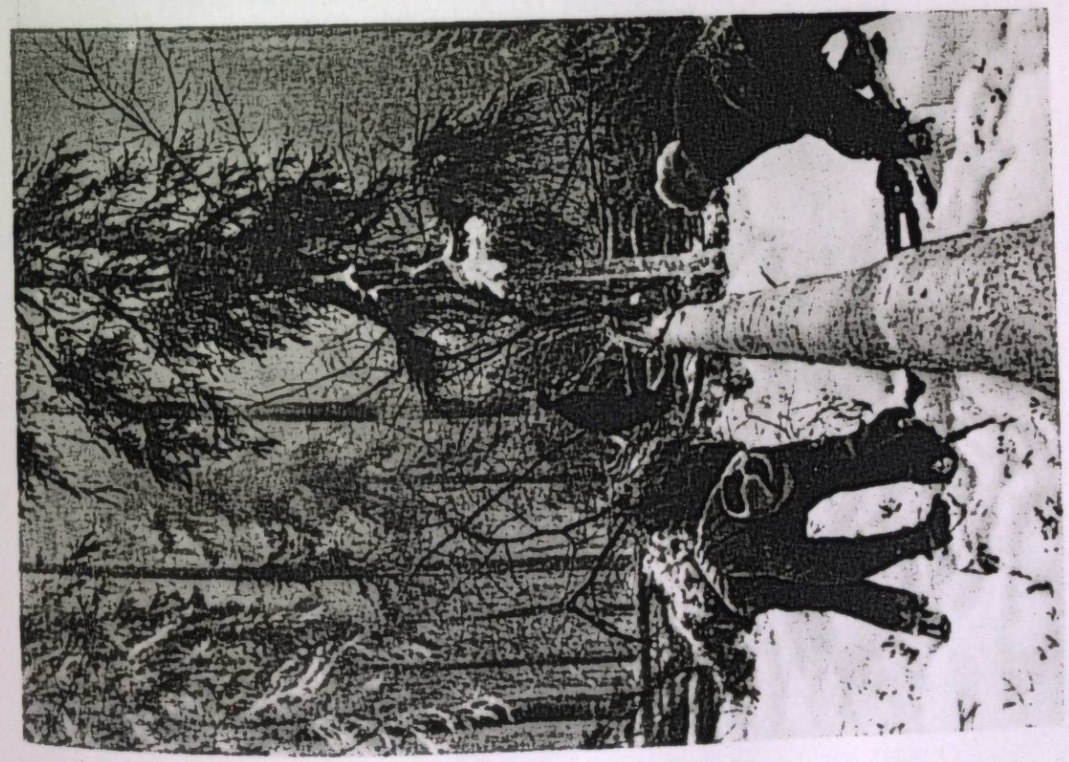


Подвоз мотовозом заготовленного леса к железнодорожной ветке.



Трелёночный трактор на лесозаготовках.

К ст. Архангельская область.



Разделка дерева электропилой.



Ненецкий оленеводческий совхоз. Олени на зимних пастбищах в тундре.



Архангельск. Исакогорский район. Колхоз «Организатор». Дойка коров.

К ст. Архангельская область.

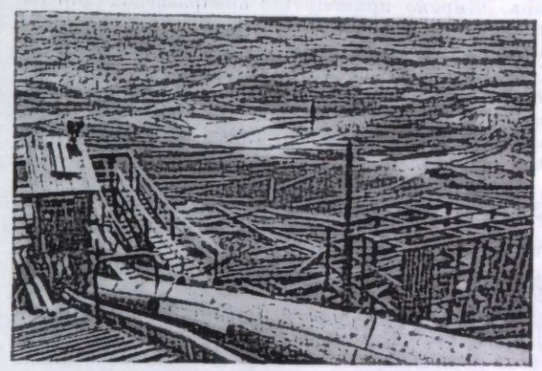
стро увеличиваться. Но этот подъём продолжался недолго. С основанием Петербурга и переходом туда всей внешней торговли России экономич. значение Архангельска стало быстро падать. Однако еще в течение долгого времени, примерно до 40-х гг. 19 в., Архангельский порт по размерам своего торгового оборота сохранял одно из первых мест среди торговых портов России. Затем начинается длительный период застоя, вызванного оторванностью Архангельска от основных экономических районов страны из-за отсутствия ж.-д. связи с ними.

Лишь в конце 19 в., в связи с общим процессом капиталистич. развития России, начался некоторый подъём хозяйства А. о., в основе к-рого лежало, прежде всего, использование её огромных лесных богатств. Сюда устремился не только русский, но и иностранный капитал, к-рому принадлежал ряд лесопильных заводов. В 1898 было закончено строительство ж.-д. линии Вологда — Архангельск, имевшей, однако, очень малую пропускную способность. Территория А. о. стала крупным, по масштабам того времени, лесопромышленным районом, важнейшим в России и работавшим почти исключительно на экспорт. Однако общий экономич. уровень А. о. оставался крайне низким. В. И. Ленин так охарактеризовал экономику европейского Севера на рубеже 19 и 20 вв.: «Не говоря уже об Азиатской России, мы имеем и в Европейской России такие окраины, которые — вследствие громадных расстояний и дурных путей сообщения — крайне еще слабо связаны в хозяйственном отношении с центральной Россией. Возьмем, напр., „дальний север"—губернию Архангельскую; необъятные пространства земли и природных богатств эксплуатируются еще в самой ничтожной степени» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 3, стр. 522—523).

В результате социалистического строительства хозяйство А. о. добилось огромных успехов. А. о. — важнейший лесопромышленный район СССР. В прошлом лесообрабатывающая промышленность ограничивалась только лесопилением; ныне же обработка древесины представляет сложный комплекс связанных между собой предприятий — лесопильных, целлюлозно-бумажных, гидролизных и других, которые дают возможность использовать отходы, получаемые при механической обработке древесины. В области создано мощное судостроение, начала развиваться горнодобывающая промышленность, получила большое развитие пищевая промышленность (рыбная, маслодельная и др.). Сельское хозяйство области, отличавшееся до революции примитивной техникой, дробностью и малоземельем крестьянских хозяйств при наличии огромного фонда казённых и монастырских земель, теперь превратилось в высокомеханизированное крупное социалистич. хозяйство колхозов и совхозов.

Промышленность. Область имеет значительные запасы разнообразного промышленного сырья. Главным богатством является лес. Общая лесная площадь А. о.— ок. 26,5 млн. *га*, из них 17 млн. *га* — лесопокрытая. Запасы древесины — ок. 1,5 млрд. $м^3$, из них две трети — деловой. Основные лесные массивы расположены по Сев. Двине (св. 9 млн. *га*), затем по Мезени (св. 5 млн. *га*), по Онеге (2 млн. *га*); часть лесов расположена в районах, тяготеющих к линии железной дороги (св. 2 млн. *га*). Леса А. о., несмотря на значительное количество перестойных насаждений, отличаются высоким качеством древесины — тонкослойностью, упругостью. Из полезных ископаемых А. о. располагает гипсом, цветными металлами, углем; огромны торфяные массивы.

Ведущую роль в промышленности А. о. играет лесная пром-сть (лесозаготовки и лесообработка). В работы, связанные с заготовкой, вывозкой и сплавом, ежегодно вовлекается подавляющая часть взрослого населения области. Механизация лесозаготовок позволила увеличить их объём уже к началу третьей пятилетки в три раза по сравнению с дореволюционным периодом. В лесу работают



Сплав леса.

сотни передвижных электростанций и электропил. Механизирована вывозка древесины; создано свыше 70 механизированных лесовозных дорог — автомобильных, узкоколейных ж. д., тракторных и др. Перед Великой Отечественной войной удельный вес механизированной вывозки составлял более 30%. Партия и правительство окружили лесорубов и возчиков исключительной заботой. Для работников леса построены благоустроенные дома, общежития. Созданы столовые, бани и прачечные, врачебные пункты, клубы и другие культурно-бытовые учреждения. За годы сталинских пятилеток построен ряд новых лесопильных заводов и расширены старые. В строй вступили мощные лесозаводы, не имеющие себе равных не только в СССР, но и во всём мире. Количество рам на всех заводах области увеличилось по сравнению с дореволюционным периодом на 50%, продукция же лесопильной пром-сти возросла за то же время в 3 раза. Это — показатель более интенсивного использования оборудования в связи с внедрением новой техники и ростом производительности труда в результате стахановского движения. Архангельск — родина стахановского движения в области лесопиления. Второй крупной отраслью производства, базирующейся на лесном сырье области, является целлюлозно-бумажная промышленность, созданная за годы Советской власти.

Большое значение в последние годы приобрело машиностроение, гл. обр. транспортное. Видное место занимает в области рыбная пром-сть. Печора и другие реки изобилуют ценными рыбами — печорской сёмгой, сиговыми, гольцом. У берегов п-ова Канина ловят навагу, сельдь, камбалу и др. морскую рыбу. Большие успехи достигнуты в технич. реконструкции рыбной пром-сти: промысловый флот пополнен траулерами новейших систем, комбайнами, дрифтерами и др., осваиваются новые рыбопромысловые водоёмы, происходит усиленное

строительство рыбообрабатывающих предприятий, заново переоборудован действовавший рыбный комбинат в Архангельске, построены рыбоконсервные заводы в Индиге, Шойне, Нарьян-Маре.

Большой интерес представляют зверобойные промыслы: бой гренландского тюленя, моржа, белухи и др. До Великой Октябрьской социалистической революции основным видом промысла был береговой бой. Теперь преобладает новый вид добычи морского зверя, имеющий промышленный характер: судовой, с применением судов ледокольного типа. Широко применяется авиаразведка (для разыскивания зверя). На долю А. о. приходится ок. 40% добываемого в СССР морского зверя. Коренным образом реконструирован Лайский салотопенный завод, обеспечивающий выход высших сортов жира. Шкура морского зверя поступает на Архангельский кожзавод, к-рый выпускает кожу высоких сортов.

Наряду с крупной пром-стью, в области развиты кустарные промыслы. Большое значение имеют промыслы: деревообрабатывающий, кружевной, костерезный. Широко известна прекрасная резьба по кости Ломоносовской артели в селе Ломоносовке (б. Денисовка), около Холмогор.

По плану 1946—50 лесная пром-сть области оснащается новой техникой. В 1950 механизированная рубка должна превысить 80%, а механизированная вывозка должна составить 63%. Наряду с расширением лесопиления, создаётся крупная лесохимическая пром-сть.

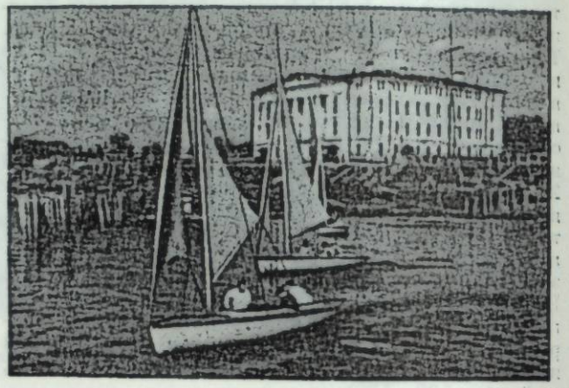
Пятилетний план успешно выполняется. Валовая продукция промышленности с каждым годом увеличивается. Так, в 1947 она была больше, чем в 1946 на 22,7% (в т. ч. союзной промышленности на 30,7%). В 1948 она превосходила продукцию 1947 на 34% (в т. ч. союзной промышленности — на 39%). В 1947 было вывезено древесины на 18,5% больше, чем в 1946, в 1948 её было вывезено на 16% больше, чем в 1947.

Сельское хозяйство. В настоящее время все крестьянские хозяйства области коллективизированы, созданы совхозы и МТС. Ведущей отраслью сельского хозяйства А. о. является молочное животноводство, а в тундровой зоне — оленеводство. Животноводство отличается преобладанием крупного рогатого скота. А. о. является рассадником одной из лучших пород крупного рогатого скота в СССР — холмогорского. Средний годовой удой холмогорских коров — 3 500 *кг*, а у рекордисток он достигает 12 тыс. *кг* и даже больше. Создан Государственный племенной рассадник, откуда племенной скот вывозится в другие районы страны. На базе молочного животноводства в области создана значительная маслодельная пром-сть. Для земледелия области большое значение имеет осушение заболоченных площадей и использование минеральных удобрений, в частности нефелина, для нейтрализации кислых почв. С.-х. угодья области б. ч. сосредоточены в речных долинах. Посевные площади выросли почти вдвое по сравнению с дореволюционным прошлым. Большая часть посевных площадей (ок. $^4/_5$) занята зерновыми, среди к-рых на первом месте стоят рожь и ячмень. За годы Советской власти резко увеличились посевы пшеницы. Уже к началу третьей пятилетки посевы пшеницы выросли в 8 раз по сравнению с 1913.

Посевы зерновых культур, в т. ч. пшеницы, продвинулись далеко на север, а огородные культуры перешли даже Полярный круг. В южной части области возделывают лён, к-рый славится своим высоким качеством. Оленеводство сосредоточено в Ненецком национальном округе и в прилегающих районах А. о.

Пушной промысел. В северных районах А. о. значительно развит пушной промысел. По заготовкам пушнины А. о. занимает одно из первых мест в СССР. Особенно большое значение имеет охота на белку, к-рая является основным пушным зверем в области и в благоприятные для охоты годы составляет до 60% всех заготовок пушнины в области. Видное место занимает также охота на песца, лисицу, куницу, горностая и др. Промышляются также крот, заяц-беляк и акклиматизированная с 1929 в Онежском и других районах ондатра (североамериканская мускусная крыса).

Транспорт. В дореволюционном прошлом вся ж.-д. сеть области ограничивалась ж.-д. линией



На Северной Двине.

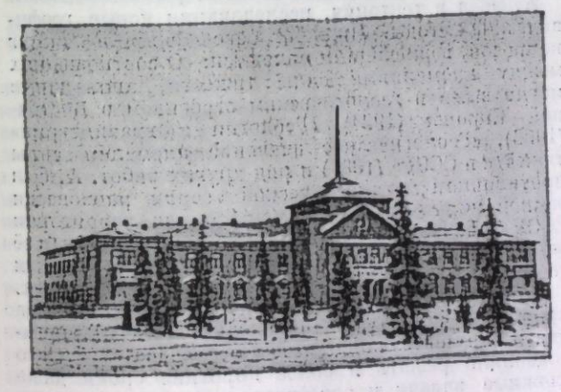
Архангельск — Вологда и небольшим отрезком дороги от Котласа на Киров. За годы Советской власти построен ряд новых ж.-д. линий: Котлас — Коноша (378 *км*), от Котласа на Печору (в пределах области — 186 *км*); от Обозерской на Беломорск (в пределах области — 224 *км*). Теперь общее протяжение железных дорог — ок. 1 600 *км*. Это в основном лесовозные и углевозные дороги.

Большое значение имеет в А. о. речной транспорт. Наличие разветвлённой сети внутренних водных путей облегчает эксплуатацию лесных массивов. Основной речной артерией области является Сев. Двина; важнейшее значение в её грузообороте имеет сплав леса. Бассейн Сев. Двины через Сухону, Северо-Двинский канал и Шексну связан с бассейном Волги и Волго-Балтийской (Мариинской) водной системой, дающей области выход к Балтийскому м. Однако этот путь не используется для связи Белого и Балтийского морей, т. к. он мелководен и слишком долог. Для автогужевого транспорта А. о. располагает св. 1200 *км* дорог республиканского значения. Важнейшими предметами ввоза в область являются: уголь, машины, предметы питания; в вывозе преобладают лесные грузы.

Экономические районы. А. о. может быть разделена на следующие экономич. районы: Архангельско-Двинский, охватывающий бассейн Сев. Двины, — важнейший экономич. район области с наиболее крупными в области городами: Архангельск, Молотовск и Котлас. Это крупнейший в СССР район лесной промышленности, крупный район судостроения, а также молочного животноводства на основе заливных лугов; Западный — примыкающий к ж.-д. линии Архангельск — Вологда и к бассейну реки Онеги. Крупный район лесозаготовок и лесопромышленности и развивающейся промышленности стройматериалов, район рыбного промысла (знаменитая сёмга «порог» на р. Онеге); Мезенский — один из наиболее отдалённых районов области, связанный с Архангельском только морским путём летом и санным — зимой, район лесозаготовок и лесной промышленности. Кроме того, это основной район пушных заготовок; Ненецкий национальный округ — основной район оленеводства А. о., крупный район пушных заготовок и рыбного промысла. Имеется лесозавод. Острова — район рыболовства, охоты и зверобойного промысла.

Народное образование. В 1914 на территории современной А. о. было всего около 30% грамотных, а среди ненецкого населения в тундре грамотных было не более 2%. Школой ненецкое население совершенно не обслуживалось. За годы Советской власти А. о. стала областью сплошной грамотности. До революции в области был лишь один детский сад на 37 детей, а в 1948 в А. о. было 486 детских садов и 75 детских домов. В 1914 в общеобразовательных школах на территории А. о. училось 53 500 детей, в т. ч. в средних учебных заведениях лишь 3500 (6,5% от общего числа учащихся). В профессиональных учебных заведениях было всего ок. 1000 учащихся. В 1948 в А. о. было 1478 начальных, семилетних и средних школ (168600 учащихся), в том числе в городах — 162 и в сельских местностях — 1316 школ. Кроме того, в 1948 было 60 школ рабочей и сельской молодёжи.

Успешно выполнена задача общего культурного подъёма населения Ненецкого национального округа. За 20 лет (с 1928 по 1947) общее число учащихся выросло по А. о. в целом в 2,5 раза, а по национальному округу в 4 раза, число учащихся в старших классах (начиная с пятого) выросло по области



Дом Советов в г. Нарьян-Маре.

в 4,5 раза, а по округу в 10 раз. В 1948 в А. о. имелось 33 средних специальных учебных заведения (свыше 9 тыс. учащихся), в т. ч. 23 техникума, 7 педагогических училищ и др. Открыто 4 высших учебных заведения: институты — медицинский, педагогический, учительский и лесотехнический. Создано большое количество культурно-просветительных учреждений. В 1948 было 638 массовых библиотек, 790 клубных учреждений, в т. ч. 30 районных домов культуры, 447 изб-читален, 88 сельских клубов, 16 красных чумов. В области имеется 11 музеев, 4 театра, хор северной песни и пляски, 264 киноустановки, 120 трансляционных узлов. В 1948 в области было 14 научно-исследовательских учреждений, в т. ч. Архангельский стационар Академии наук СССР.

В А. о. издаётся 46 газет, в т. ч. областная газета «Правда Севера».

Лит.: Трофимов П. М., Очерки по истории лесной промышленности Севера, Архангельск, 1947; Никитин Н. В., Лесная промышленность Архангельской области за 30 лет и перспективы ее дальнейшего развития, Архангельск, 1948; Чернов А. А., Минерально-сырьевая база северо-востока Европейской части СССР. (Анализ и перспективы), М.— Л., 1948; Гомилов Ф. С., Север в далеком прошлом. Краткий исторический очерк, Архангельск, 1947; Сковорода К., Развитие районов Европейского Севера, «Плановое хозяйство», 1939, № 6; Бунаков Е., Ненецкий национальный округ Северного края, М.—Л., 1936; Жилинский А. А., Крайний север Европейской России. (Архангельская губерния), П., 1919, Верещагин В., Очерки Архангельской губернии. СПБ. 1849; Козлов Н., Архангельская губерния. СПБ. 1865; Воейков А. И., Экономическое использование Севера Европейской России и Сибири, «Землеведение», 1914, кн. 1—2.

АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Александр Александрович (р. 1892) — советский авиационный конструктор, Герой Социалистического Труда, лауреат Сталинской премии. В 1912, будучи еще студентом, начал работать в аэродинамической лаборатории Московского высшего технического училища (МВТУ) под руководством Н. Е. Жуковского. С 1922 участвовал в проектировании и постройке первых отечественных металлич. самолётов. Под руководством А. был спроектирован и построен ряд боевых самолётов, вошедших в серийное производство. На протяжении многих лет Архангельский работает совместно с известным советским авиаконструктором А. Н. *Туполевым* (см.).



АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Александр Андреевич (1846—1924) — русский хоровой дирижёр и композитор. Основал в Петербурге смешанный хор, обладавший обширнейшим репертуаром (обработки различных народных песен, хоровая классика, сочинения современных ему композиторов) и пользовавшийся большим успехом как художественный коллектив высокой культуры. Хор А. совершал концертные поездки по городам России и гастролировал за границей. А. первый ввёл в русское церковное пение женские голоса.

АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Александр Григорьевич (1897—1938) — русский советский поэт. Первые книги стихов А. посвящены деревне: «Деревенские частушки» (1928), «Кулак и радио» (1931) и др. С юмористич. рассказами выступал в сатирич. журналах: «Лапоть», «Бегемот», «Крокодил». Известность А. получил своими литературными пародиями, в к-рых бичевал косность, штамп, аполитичность. Ряд книг выпустил в творческом содружестве с художниками Кукрыниксами.

Соч. А.: Пародии. 6 изд., М., 1939; Избранное. Пародии, эпиграммы, сатира, М., 1946.

АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Александр Семёнович (1854—1926) — историк русской литературы. Представитель буржуазной идеалистической историко-культурной школы. Профессор Казанского ун-та, нек-рое время преподавал в Петербургском ун-те. С 1904 — член-

корреспондент Академии наук. А. — последователь Н. С. Тихонравова, специализировался на древней литературе. А. не выделял художественную литературу из всей «письменности». В своих работах он широко привлекал преимущественно церковную лит-ру. А. производил тщательный анализ рукописных «редакций» и «разночтений», ограничиваясь простым констатированием фактов. Труды А. богаты фактическим материалом.

Соч. А.: Нил Сорский и Вассиан Патрикеев. их литературные труды и идеи в древней Руси, ч. 1, СПБ, 1882; Борьба с католичеством и западнорусская литература конца XVI и первой половины XVII века, т. 1—2. М., 1888; Творения отцов церкви в древнерусской письменности, т. 1—4, Казань, 1889—90; Литература Московского государства с конца XV—XVII вв., Казань, 1913; Русская литература XVIII в., Казань, 1911; Введение в историю русской литературы, т. 1, П., 1916.

Лит.: Гудзий Н. К., История древней русской литературы, 3 изд., М., 1945; Жданов И. Н., Сочинения, т. 2, СПБ, 1907 (см. О сочинениях А. С. Архангельского).

АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Андрей Дмитриевич (1879—1940) — советский геолог, академик, ученик академика А. П. Павлова.

По окончании физико-математического факультета Московского университета (1904) состоял ассистентом (1906—13) по кафедре геологии в том же университете; в 1912 он защитил докторскую диссертацию. После Великой Октябрьской социалистич. революции А. — профессор Московского университета (1920—32) и Горной академии (1924—32). В 1919—24 А. вместе с И. М. Губкиным руководил работами по изучению Курской магнитной аномалии. В 1929 был избран действительным членом Академии наук СССР.



С 1934 — директор Геологич. института Академии наук СССР и руководитель крупных комплексных экспедиций по изучению геологического строения Казахстана (1936—38) и европейской части СССР (1939—40).

Научная деятельность А. в области геологии СССР чрезвычайно разнообразна. А. опубликовал св. 180 работ, из них около 20 монографий. Работы эти охватывают самые разнообразные вопросы в области региональной геологии, фауны и стратиграфии палеогена и верхнемеловых отложений Поволжья, Заволжья и Средней Азии, литологии и палеогеографии, вопросы тектоники и связи гравитационных и магнитных аномалий с геологич. строением территории Советского Союза. А. уделял много внимания геологической съёмке и составлению сводных геологических карт; еще в 1917 им был поднят вопрос о необходимости составления геологической карты Европейской России в масштабе 1 : 1 000 000 вместо принятых в то время карт в масштабе 10 вёрст в 1 дюйме. А. вместе с группой помощников были сняты геологич. карты б. Саратовской и Пензенской губерний, 94-го листа 10-вёрстной карты и Керченского п-ова.

В области петрографии осадочных пород и сравнительной литологии А. продолжил и углубил материалистич. традиции русской геологии, показав важность знания условий образования современных осадков для понимания генезиса осадочных пород прошлых геологич. периодов. Из работ этой группы важнейшими являются: «Верхнемеловые отложения Востока Европейской России» (1912), где дан анализ условий отложения мела и мелоподобных мергелей; «Условия образования нефти на Северном Кавказе» (1927), где А. развил теорию нефтепроизводящих свит, положив основу для прогнозов поисков нефти с этой точки зрения. Мировой известностью пользуются работы А. по условиям образования и стратиграфии осадков Чёрного м., работы по фосфоритам желвакового типа, железным рудам осадочного происхождения; большое научное и практическое значение имеют опубликованные в 1937 работы А. «Типы бокситов СССР и их генезис» и «О происхождении бокситов и о поисках новых их месторождений», в к-рых он выдвинул новую точку зрения на бокситы как на осадочные морские образования.

В стратиграфии А. принадлежат разработка современного подразделения верхнемеловых отложений на ряд ярусов и горизонтов и важные работы по третичным пластам Поволжья. Им были описаны фауны палеогена Поволжья и верхнего мела юго-востока европейской части Союза ССР и Средней Азии. Особенное значение имеет работа о верхнемеловых белемнитах (1912), на к-рых им было построено зональное биостратиграфическое деление верхнего мела.

Особой известностью пользуются работы А. по тектонике Русской платформы и всей территории СССР. В классич. работе «Введение в изучение геологии Европейской России» (ч. 1, 1923) А. развил идеи А. П. Карпинского и дал теорию строения и геологического развития этой территории. Заслуженной известностью пользуются систематически пополнявшиеся новыми данными крупные сводки А. по геологическому строению СССР «Геологическое строение и геологическая история СССР» (1932), в к-рых он дал общий обзор геологического строения СССР, установил ряд общих закономерностей развития земной коры и дал современное изложение теории геосинклиналей и платформ. Он доказал в этих работах ложность «закона» Э. *Ога* (см.).

А. ввёл в тектонич. исследования новые, геофизические методы. Из работ, освещающих этот круг вопросов, важнейшими являются: «О соотношениях между аномалиями силы тяжести, аномалиями магнитными и геологическим строением в Восточной Европе» (1924), «Геология и гравиметрия» (1933), «Геологическое значение аномалии силы тяжести в СССР» (1937) и ряд других работ. А. был противником механистической теории равновесия земной коры — *изостазии* (см.) и для территории СССР на большом фактическом материале показал её ошибочность, создав новое направление в области геологич. интерпретации геофизических данных.

Для решения новых геологич. проблем А. всегда привлекал молодых, начинающих геологов, организуя крупные коллективы исследователей, что позволяло решать в более короткие сроки даже сложные задачи и содействовало росту крупных коллективов советских геологов.

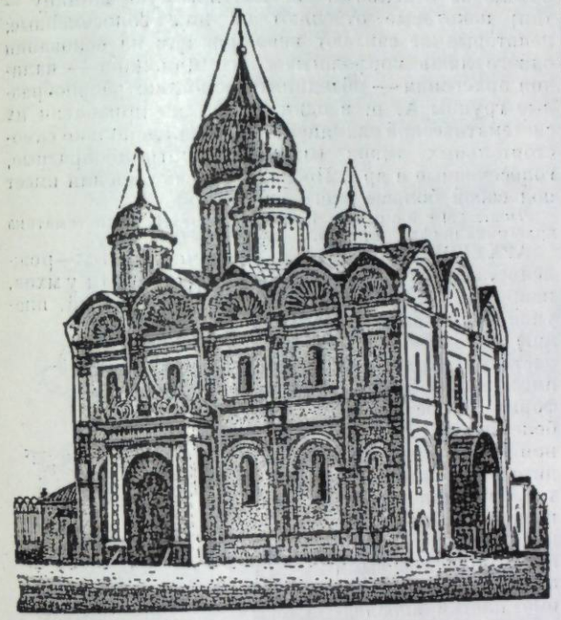
Кроме научной деятельности, А. занимался широкой общественно-педагогической работой и являлся видным деятелем в области реформы и улучшения высшего образования, научного издательства и т. д.

Соч. А.: Верхнемеловые отложения Востока Европейской России, М., 1912; Верхнемеловые отложения Туркестана, Ташкент, 1916; Введение в изучение геологии Европейской России, ч. 1, М., 1923; Геологическое строение и геологическая история СССР, 4 изд., т. 1—2. М.—Л., 1947—48; Геология и гравиметрия. М., 1933; Геологическое строение и история развития Черного моря, М., 1938 (совместно с Н. М. Страховым).

Лит.: Шатский Н. С., Андрей Дмитриевич Архангельский (Краткий очерк жизни и деятельности русского геолога 1879—1940), М., 1944.

АРХАНГЕЛЬСКИЙ, Сергей Иванович (р. 1882) — советский историк-медиевист, разрабатывающий проблемы английской буржуазной революции 17 в., член-корреспондент Академии наук СССР, профессор Горьковского университета. Основные работы: «Аграрное законодательство великой английской революции 1643—1648» (1935), «Аграрное законодательство английской революции 1649—1660» (1940). А. принадлежит также ряд работ по вопросам внешней политики Англии во время революции и об английской деревне накануне революции.

АРХАНГЕЛЬСКИЙ СОБОР — один из соборов Московского Кремля, выстроенный Алевизом Фрязином Новым в 1505—09 на месте древнего храма 14 века. А. с. служил родовой усыпальницей московских великих князей и царей. План собора имеет традиционное русское решение — прямоугольник, вытянутый по оси восток—запад, с шестью крестчатыми столбами и тремя закруглёнными апсидами на востоке. Приближающийся к кубу объём здания завершён волнистой кровлей по закомарам и пятью главами. Во внешнем архитектурном убранстве использованы пилястры с капителями, сложные по профилю карнизы, филёнки, раковины в закомарах-кокошниках. Белокаменные порталы украшены резным узором растительного характера. В западной части собора устроены хоры с двумя входами с улицы. Под хорами находится ниша с главным входом в собор, украшенная фреской нач. 16 в. (возможно, работы Дионисия). Входя в группу монументальных храмов Кремля (Успенский и Благовещенский соборы, колокольня Ивана Великого), А. с. является частью величественного кремлёвского ансамбля, ярко выражавшего в образах архитектуры идею мощи и независимости единого Московского государства.



Лит.: Бартенев С. П., Большой Кремлевский дворец, дворцовые церкви и придворные соборы, М., 1916.

АРХАНГЕЛЬСКИЙ ТОРГОВЫЙ ПОРТ — крупный морской порт СССР на Севере страны. Имеет огромное экономическое значение для народного хозяйства Советского Союза.

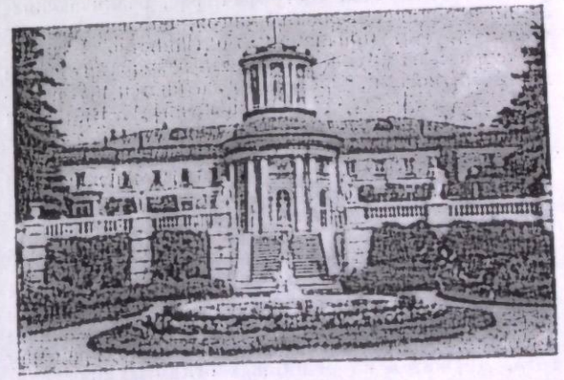
Основание *Архангельска* (см.) и его порта относится ко 2-й половине 16 в. Пётр I, посетивший Архангельск в 1693, основал здесь первые корабельные верфи. В 1696 началось строительство постоянных сооружений порта, судостроительных эллингов, набережных и пр. С развитием парового флота мелководность Сев. Двины у выходов в море создала затруднение для дальнейшего развития порта, и с 1887 здесь были начаты землечерпательные работы. Важное значение для Архангельского порта имело сооружение в конце 19 в. железных дорог, соединивших Архангельск с Москвой и затем через Пермь—Котлас с Сибирью и позднее с Петербургом.

После победы Великой Октябрьской социалистич. революции А. т. п. был реконструирован. В настоящее время этот порт располагает широким причальным фронтом, расположенным как на городской стороне Сев. Двины, так и на противоположной стороне реки, куда подходит железная дорога. А. т. п. оснащён мощной крановой механизацией, имеет доки, судостроительные заводы и мастерские. Для продления навигации используются ледоколы.

Через Архангельский порт экспортируется лес, вывозятся различного рода грузы для населения северных районов страны, для населённых пунктов Арктики. Ввозится в порт печорский уголь, руда, рыбные грузы и пр.

А. т. п. имеет большую сеть культурно-бытовых зданий, построенных в годы сталинских пятилеток: благоустроенные дома, общежития для грузчиков, больницы, санатории, детские школы, ясли, клуб моряков и пр.

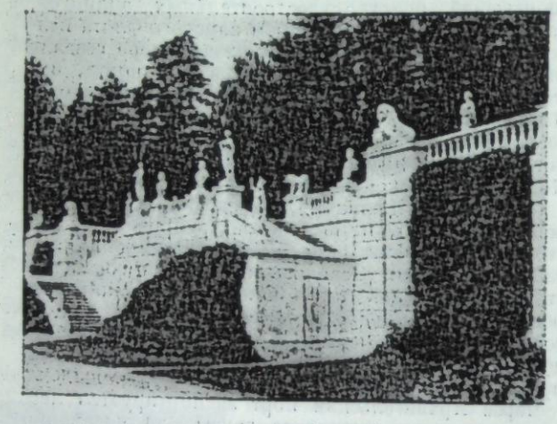
АРХАНГЕЛЬСКОЕ — усадьба в 20 *км* от Москвы, ныне музей, замечательный памятник русской культуры 18—19 вв. А. принадлежало с 1703 кн. Голицыным, с 1810 по 1917 — кн. Юсуповым. Дворец с колоннадами первоначально был выстроен в стиле раннего классицизма. Проект 1780 составлен Шевалье де Герном, первоначальные строители неизвестны. После войны 1812 дворец и парковые сооружения восстанавливались в стиле высокого классицизма под руководством видных московских зодчих О. И. Бове, Е. Д. Тюрина, С. П. Мельникова и др., а также местных крепостных архитекторов В. Я. Стрижакова, Ив. Борунова и др. Разбитый по



Вид со второй террасы на садовый фасад дворца.

строгому плану и обильно украшенный скульптурой, парк «регулярного» типа (см. *Садово-парковое искусство*) возник в 30-х гг. 18 в. В 80-х гг. выстроены две искусственные земляные террасы с лестниц-

цами и фонтаном; от них простирается к Москве-реке (ныне — старое её русло) обширный зелёный партер, обрамлённый стрижеными липами. Большой интерес представляли садовые памятники и павильоны («Каприз», «Руинные ворота» и другие).



Лестница второй террасы.

В здании театра сохранились декорации по рисункам Гонзаго. В А. были оранжереи, зверинец, фарфоровый и хрустальный заводы. Во дворце сохраняются отделка, мебель и декоративные изделия. Богаты и разнообразны библиотека, картинная галлерея и собрание скульптур. Есть античные подлинники; картины А. Ван-Дейка, М. Л. Вижe-Лебрён, Ф. Буше, Дж. Б. Тьеполо, Гюбера Робера, П. Ротари; скульптура Э. Бушардона, М. Э. Фальконе, И. П. Витали и др. Ценные описания А. оставили А. С. Пушкин (стихотворение «К вельможе») и А. И. Герцен («Былое и думы»).

Лит.: Подмосковные музеи. Путеводители, под ред. И. Лазаревского и В. Згура, вып. 2, М.—Л., 1925; Бессонов С. В., Архангельское. Подмосковная усадьба, М., 1937; Торопов С. А., Подмосковные усадьбы, Москва, 1947.

АРХАР, Ovis ammon, аргали, аркар, качкар,— дикий баран, населяющий горы Южной Сибири, Средней и Центральной Азии. В пределах указанной огромной территории дикие бараны образуют ряд географич. рас, различающихся по величине, строению рогов, окраске и некоторым другим признакам. Большинство А. отличается весьма крупными общими размерами тела и мощными рогами. Особенно выделяются в этом отношении А. Памира и Алтая, живой вес которых достигает 200 *кг*. Распространение А. в настоящее время связано, преимущественно, с высокогорной зоной, в результате прямого истребления их человеком или вытеснения их домашним скотом из области малых высот. Живут стадами, размеры и состав к-рых сильно изменяются по временам года. Держатся на обширных открытых пространствах — горных плато, пологих склонах, сыртах. В отличие от диких козлов, избегают мест с однообразным скалистым рельефом. Основную пищу составляет травянистая растительность горных степей. Детёныши рождаются весной, в каждом помёте обычно два ягнёнка. А.— ценное охотничье-промысловое животное, добывается ради мяса и шкуры, используемой в кожевенной пром-сти. В Казахской ССР на основе гибридизации А. с мериносовыми овцами выведена новая порода домашних овец (архаромеринос), сочетающая высокую продуктивность с крупными размерами и приспособленностью к существованию в горных условиях.



АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ, Archegoniatae,— растения, имеющие женский половой орган в форме *архегония* (см.). А. р. были впервые объединены в отдельную группу в 1876 русским ботаником И. Н. Горожанкиным, который отнёс к ним мхи и папоротникообразные (папоротники, хвощи, плауны, селагинеллы и др.). В настоящее время нек-рые систематики считают А. р. в том же объёме за отдельную систематическую единицу — тип; некоторые отделяют от них голосеменные; некоторые же считают невозможным на основании одного лишь морфологического признака — наличия архегония — объединить довольно разнообразные группы А. р. в один тип и, не признавая их систематической единицей, делят на несколько самостоятельных типов (мхи, папоротникообразные, голосеменные и др.). Последняя точка зрения имеет под собой больше всего оснований.

Лит.: Мейер К. И., Морфология и систематика архегониальных растений, М., 1947.

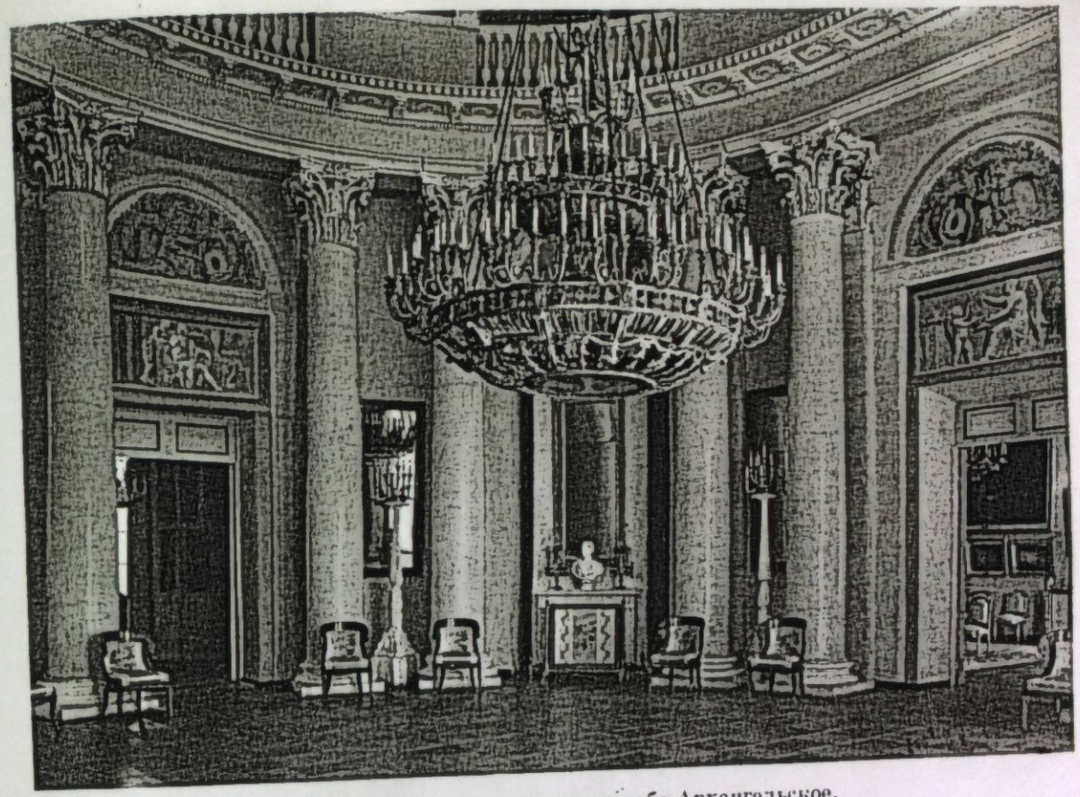
АРХЕГОНИЙ (от греч. ἀρχή—начало и γόνος—рождение, потомство)—женский половой орган у мхов, папоротникообразных (папоротников, хвощей, плаунов, селагинелл и др.) и голосеменных растений. Архегоний имеет колбообразную форму и состоит из более широкой брюшной части, где находится яйцеклетка и т. н. брюшная канальцевая клетка, и узкой шейки с несколькими канальцевыми клетками. Канальцевые клетки впоследствии ослизняются; слизь, разбухая, раскрывает шейку А. и, отчасти выступая из А., благоприятствует привлечению к нему сперматозоидов.

Архегоний: *1* — у мха; *2* — у папоротника; *3* — два А. у сосны.

АРХЕЙСКАЯ ЭРА (геол.) — см. *Докембрий*.

АРХЕЛАЙ (конец 2 — начало 1 вв. до н. э.)— полководец понтийского царя Митридата VI Евпатора. А. командовал армией, посланной на завоевание Греции. Используя стремление греч. населения к освобождению от ига римлян, А. привлёк на сторону Митридата большинство полисов (городов-государств) Греции, провозгласивших отделение от Рима, но в первых же столкновениях с римским полководцем Суллой А. потерпел поражение (битвы под Херонеей, 86 до н. э. и Орхоменом, 85 до н. э.). По поручению Митридата А. вёл с Суллой переговоры о мире, к-рый был заключён в 85 до н. э. на выгодных для Митридата условиях. Впоследствии был заподозрен в измене и в 81 до н. э. бежал в Рим.

Лит.: Аппиан, Митридатовы войны, «Вестник древней истории», 1946, № 4; Плутарх, Избранные биографии, пер. с греч., М.—Л., 1941 (см. *Сулла*).

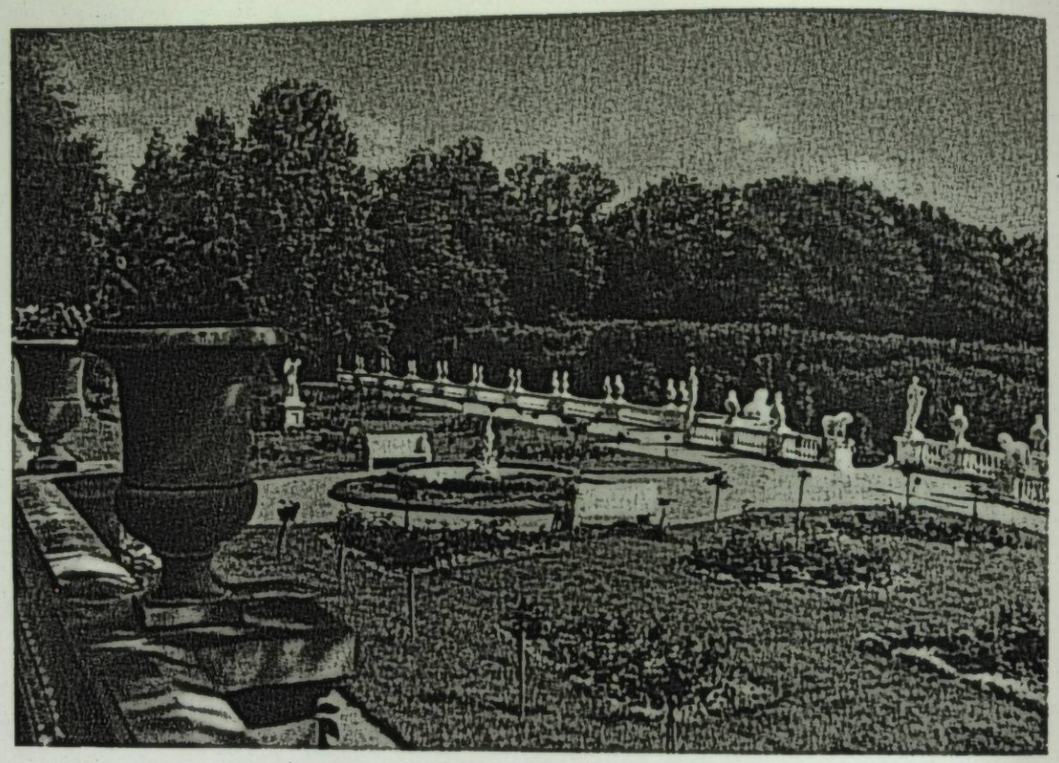


Центральный зал дворца в усадьбе Архангельское.

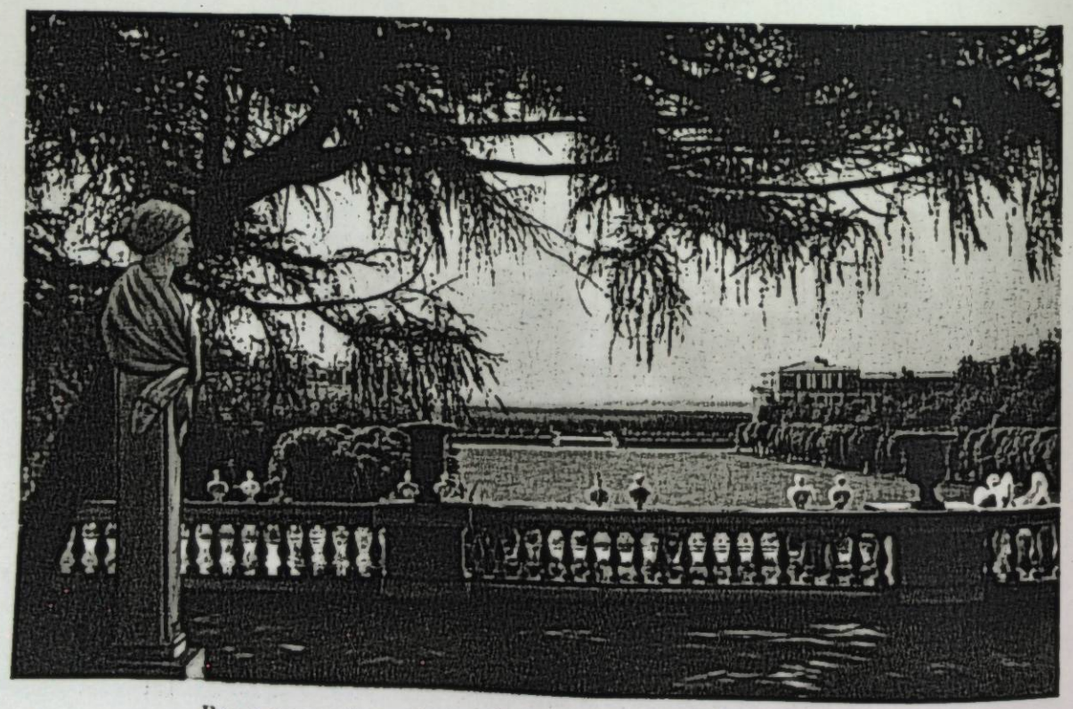


Центральный клинический санаторий в усадьбе Архангельское.

К ст. Архангельское.



Верхняя терраса парка в усадьбе Архангельское.



Вид с верхней террасы на партер в усадьбе Архангельское.

К ст. Архангельское.

АРХЕНТИНО (Лаго-Архентино) — озеро в Патагонии (Аргентина) у вост. подножья Анд, под 50—51° ю. ш., на выс. 200 *м*; площ. 1300 *км²*. Берега гористы, с З. во фьордообразные заливы спускаются ледники. С В. озеро подпружено моренами. Сток через р. Санта-Крус в Атлантический океан. В А. впадает р. Рио-Леоне, вытекающая из озера Вьедма.

АРХЕОГРАФИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ — комиссия, образованная в Петербурге в 1834 при Министерстве народного просвещения сначала для издания актов, собранных Археографической экспедицией, работавшей под руководством П. М. Строева, а в дальнейшем для собирания, описания и издания источников отечественной истории вообще. В качестве самостоятельного учреждения А. к. существовала до 1 янв. 1922, а с этого времени вошла в состав учреждений, подведомственных Академии наук СССР.

22 февраля 1837 были утверждены Правила об учреждении постоянной Археографической комиссии. На неё возлагалось «издание сочинений, составляющих славяно-русскую литературу собственно исторического содержания (летописи, хронографы, степенные книги, сказания и др. рукописи) и актов государственно-юридических до начала 18 века». В 1839 ей же было поручено издание относящихся к России актов на иностранных языках. При содействии соответствующих министерств А. к. из разных местных учреждений собрала много новых документов. Одновременно А. к. поручила отдельным своим членам и корреспондентам выявление документов в столичных и местных архивах и за границей. В Московском государственном архиве старых дел, в Архиве Московской дворцовой конторы и других удалось обнаружить до 10 000 не известных А. к. актов. В результате поездки членов А. к. в 1853—1854 по ряду губерний выявлено было также значительное количество важных документов. В архиве губернского правления в Астрахани было обнаружено до 190 документов 17 века, среди которых оказались материалы о восстании Степана Разина и других. Из Киева было передано в А. к. 117 универсалов гетманов, жалованные грамоты русских царей и другие документы. Из Гродно были получены древние документы, относящиеся к истории России и Польши 1646—1760 и к Ливонскому ордену. В Вильно в 1842 была образована «Временная комиссия», собиравшая памятники для А. к. Из Рижского архива были получены копии грамот 12—16 вв., касающиеся Риги, Полоцка, Пскова, Новгорода, Литвы и их сношений с Ганзой. Ценные материалы, вывезенные в начале 17 века из России, были обнаружены в шведских и датских архивах С. В. Соловьёвым. Тут были донесения о новгородском и псковском восстаниях в 17 в., о стрелецком мятеже и др. В Упсале найдена опубликованная позднее рукопись Котошихина «О России в царствование Алексея Михайловича», копия с к-рой снята С. В. Соловьёвым. Большое количество документов, находившихся в архивах и библиотеках Италии, Германии, Франции и особенно в ватиканском архиве и римских библиотеках, было выявлено и описано С. М. Строевым и А. И. Тургеневым. К 60-м гг. 19 в. А. к. удалось собрать до 15 000 столбцов и 168 летописей.

За период с 1834 до Великой Октябрьской социалистической революции Археографическая комиссия опубликовала большое количество собранных ею документов. «Акты, собранные в библиотеках и архивах Российской империи Археографической экспедицией имп. Академии наук» были изданы в четырёх томах (1836—38). Очень важное значение имело издание «Полного собрания русских летописей» (т. 1—24, 1841—1921) (см. *Летописи*). Другие важнейшие издания Археографической комиссии: «Акты юридические, или собрание форм старинного делопроизводства» (т. 1, 1838), «Акты исторические» (т. 1—5, 1841—42), «Дополнения к Актам историческим» (т. 1—12, 1846—75), «Акты исторические, относящиеся к России, извлечённые из иностранных архивов и библиотек А.И. Тургеневым» (т. 1—2, 1841—42), «Дополнения к Актам историческим, относящимся к России» (т. 1, 1848), «Акты, относящиеся к истории Западной России» (т. 1—5, 1846—53), «Акты, относящиеся к истории Южной и Западной России» (т. 1—15, 1863—92), «Акты, относящиеся до юридического быта древней России» (т. 1—3, 1857—84), «Грамоты, касающиеся до сношений Северо-Западной России с Ригой и ганзейскими городами в XII, XIII и XIV веке» (1857), «Русско-ливонские акты» (1868), «Новгородские писцовые книги» (т. 1—6, 1859—1910), «Розыскные дела о Федоре Шакловитом и его сообщниках» (т. 1—4, 1884—93), «Чертежная книга Сибири, составленная в 1701 г.» (1882). С 1872 А. к. издавала «Русскую историческую библиотеку» (1872—1927), в которой опубликованы памятники начала 17 в. («Донские дела», «Дела Тайного приказа» и др.).

А. к. ввела в научный оборот большое количество собранных ею документальных источников отечественной истории, но она в ничтожной степени включала в состав своих публикаций документы, отражающие классовую борьбу в России. Основные издания А. к. («Акты Археографической экспедиции», «Акты исторические» и «Дополнения» к ним, «Акты юридические») являются довольно случайно подобранными коллекциями документов, но в целом они дополняют друг друга и, после тщательной критической оценки, могут служить историческим источником гл. обр. для изучения законодательства, управления и отдельных крупных историч. событий. К числу недостатков изданий А. к. следует отнести небрежность в передаче текста документов, нередко неправильную их датировку и т. п., что в дальнейшем было обнаружено археографами при сличении опубликованных документов с подлинниками.

В середине 19 в., наряду с А. к. в Петербурге, возникли Киевская археографическая комиссия, Виленская археографическая комиссия и Кавказская археографическая комиссия (Тифлис), занимавшиеся публикацией документальных материалов из архивов местных правительственных учреждений и древних актов (см. *Археография*).

АРХЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ — экспедиции, посылавшиеся в 19 в. Академией наук и частными лицами для выявления и собирания повествовательных и документальных исторических памятников. Первая А. э. была организована Академией наук в 1809 для обследования нек-рых северных и украинских городов и изучения документальных археограф. памятников русского прошлого. Несколько позднее, на средства канцлера Н. П. Румянцева при участии начинавшего в то время свою археографическую деятельность П. М. *Строева* (см.), была организована экспедиция для обследования Московских архивов, а затем — архивов монастырей Московской и Новгородской губер-

ний. Во время этой экспедиции были обнаружены древнейшие памятники истории России — Изборник Святослава 1073 года и несколько ценных в научном отношении памятников 15 и 16 вв. Опыт первых экспедиций был использован Строевым, разработавшим широкий план обследования местных архивов и библиотек. Организованная Академией наук в 1829 под его руководством А. э. в течение шести лет обследовала архивы и библиотеки монастырей, духовных учебных заведений и нек-рых учреждений Архангельской, Вологодской, Олонецкой, Новгородской, Псковской, Тверской, Ярославской, Костромской, Владимирской, Нижегородской, Казанской, Вятской губерний. Местные власти нередко оказывали сопротивление деятельности комиссии. По утверждению Строева, нек-рые «хранители древностей» не только старались скрыть, но иногда и уничтожали документы при известии о приезде членов экспедиции в город. Значительная часть собранных экспедицией материалов была опубликована созданной для этой цели в 1834 *Археографической комиссией* (см.) при Министерстве народного просвещения. А. э. обогатили историч. науку новыми, не известными до того памятниками прошлого нашей Родины. Однако их деятельность имела односторонний и ограниченный характер. Они не уделяли внимания памятникам, отражавшим социально-экономическую историю и классовую борьбу в России. Собранные А. э. источники, нередко вырванные из общей массы документов по внешним, случайным признакам, освещали преимущественно отдельные историч. события, что в значительной мере обесценивало и документы, оказавшиеся в руках экспедиций, и те архивные фонды, из к-рых извлекались документы. Недостатком в деятельности А. э. было и то, что далеко не все собранные экспедицией материалы впоследствии оказались в государственных хранилищах. Строев создал большую личную коллекцию документов. Из этой коллекции документы были проданы коллекционерам — А. С. Уварову и другим, часть собранных экспедицией документов оказалась в руках коллекционера Ф. А. Толстого. А. э. под руководством Строева была последней. В дальнейшем собрание историч. памятников в дореволюционной России проводилось преимущественно силами местных историков, «любителей старины» и Археографическими комиссиями.

АРХЕОГРАФИЯ (от греч. ἀρχαῖος — древний и γράφω — пишу) — вспомогательная историческая наука, ставящая своей задачей разработку методов публикации исторических документов и подготовку их к изданию.

В дореволюционной России, при отсутствии централизации архивного дела и специальных органов архивного управления, в А. включались также вопросы собирания и описания документов; в СССР эта работа выполняется государственными архивами и входит в область архивного дела (см. *Архивы*).

А. в России получила широкое развитие со 2-й половины 18 в. Базой археографич. деятельности того времени явились созданные правительством исторические архивы. Первым издателем большого собрания ценных документов по истории Русского государства («Древняя Российская Вивлиофика»), выходившего в 1773—75 и в 1788—91, был Н. И. *Новиков* (см.).

В развитии А. 1-й половины 19 в. имели большое значение Общество истории и древностей российских при Московском университете, основанное в 1804, Комиссия печатания государственных грамот и договоров при Московском архиве Коллегии иностранных дел, учреждённая в 1811, археографическая экспедиция, организованная в 1829, и *Археографическая комиссия* (см.), созданная в 1834. Организация этих учреждений была следствием повышения интереса к изучению исторического прошлого Русского государства со стороны либерального дворянства и представителей нарождавшейся буржуазной интеллигенции. В результате деятельности этих учреждений было опубликовано значительное количество документальных материалов по истории внутренней и внешней политики России. Велась большая работа по собиранию и изданию русских летописей.

Созданное в 1866 *Русское историческое общество* (см.) также развернуло археографич. работу, издавая документальные сборники. Академия наук в 1903 создала для издания «актов и памятников русского законодательства» Постоянную историческую комиссию, издавшую «Сборник грамот коллегии экономии» и «Наказ императрицы Екатерины II». В середине 19 в. были созданы археографические комиссии в Киеве, Тифлисе, Вильно, а в конце 19 в.— губернские учёные архивные комиссии, к-рые развили значительную деятельность по опубликованию историч. документов.

До Великой Октябрьской социалистич. революции русская А. сосредоточивала внимание главным образом на публикации документов древнего периода русской истории, почти не затрагивая материалов о революционной борьбе рабочего класса и крестьянства, экономич. развития России и истории её общественной мысли. В период буржуазно-демократич. революции 1905—07 в специальных историко-революционных журналах и в отдельных изданиях появились публикации документов по истории общественного и революционного движения в России, но они носили случайный, отрывочный характер и нередко основывались на небрежно снятых копиях с документов.

Классовая направленность тематики в публикациях дореволюционных археографических учреждений требует при их использовании для научного исследования сугубо критического к ним отношения.

А. в Советском Союзе. С Великой Октябрьской социалистич. революцией всё документальное наследие прошлого нашей Родины стало достоянием трудящихся масс. Была осуществлена и централизация архивного дела в СССР, расширились хронологич. рамки тематики публикаций путём включения в научный оборот документов 19—20 вв. Это привело к расцвету в СССР археографической работы, подчинению её коренным задачам историч. исследования на основе марксистско-ленинской теории. А. призвана помогать изучению вопросов истории производителей материальных благ, истории трудящихся масс, истории народов.

К опубликованию документов правительственных архивов Советская власть приступила буквально на другой же день после победы Великой Октябрьской социалистич. революции. В первую очередь была начата публикация дипломатических документов секретного архива Министерства иностранных дел царского правительства, разоблачавших империалистические цели первой мировой войны и тайные договоры царской России с правительствами Антанты. Было опубликовано семь «Сборников секретных документов из архивов бывшего министерства иностранных дел». Их редактором был матрос большевик Н. Маркин. Эти документы печатались также в газетах «Правда», «Известия», «Рабочий и солдат» и др.

В 1920 постановлением Совета Народных Комиссаров РСФСР, подписанным В. И. Лениным, была создана комиссия для собирания, разработки, обработки и издания материалов, относящихся к истории Великой Октябрьской социалистич. революции и Российской Коммунистической партии (большевиков). Опубликование произведений К. Маркса и Ф. Энгельса было возложено на Институт Маркса и Энгельса, созданный в 1922 по инициативе В. И. Ленина. В 1923 был образован Институт Ленина, к-рому XIII съездом партии было поручено научное издание сочинений В. И. Ленина. В 1931 Институт Маркса и Энгельса и Институт Ленина были объединены в единый Институт Маркса — Энгельса — Ленина при ЦК ВКП(б) — ИМЭЛ.

Архивные органы СССР, к-рым принадлежит главная роль в опубликовании документов государственного архивного фонда, и другие учреждения страны, развернули огромную работу по публикации документов. Издания Главного архивного управления и других архивных органов СССР, союзных и автономных республик представляют собой большую, до 400 томов, библиотеку историч. документов, содержащих большой ценности материал по истории Великой Октябрьской социалистич. революции и народов Советского Союза. Много ценнейших документов опубликовано в журнале «Красный Архив» (вышло свыше сотни томов).

В Академии наук СССР археографическую работу вела Историко-археографическая комиссия, образовавшаяся путём слияния в 1926 Археографической комиссии и Постоянной исторической комиссии. В 1931 Комиссия была преобразована в Историко-археографический институт. С 1936 публикация документов велась Институтом истории Академии наук СССР. Для общего руководства археографич. деятельностью Института истории в 1948 создан Археографический совет. За последние годы значительно расширена археографич. работа Главного архивного управления МВД СССР.

Советская А. развивалась в условиях ожесточённой борьбы с попытками представителей буржуазно-дворянской историографии навязать советским археографам приёмы издания документов в духе буржуазного объективизма, формализма и узкого техницизма, в борьбе с т. н. «школой» Покровского, к-рая широко практиковала «хрестоматийный», выборочный метод публикации документов, использовала историч. документы как иллюстрации для освещения исторических фактов «с точки врения сегодняшнего дня, а не с точки зрения тех условий, в обстановке которых протекали исторические события, и, тем самым, искажала действительную историю» [ВКП(б) в резолюциях..., ч. 2, 6 изд., 1941, стр. 679]. А. развилась в борьбе с троцкистскими контрабандистами, стремившимися использовать научно-археографическую работу в целях извращения и фальсификации истории ВКП(б) и истории народов СССР.

В борьбе с извращениями в области публикации историч. источников советские археографы опирались на указания, дававшиеся историкам нашей страны большевистской партией, В. И. Лениным и И. В. Сталиным. В. И. Ленин неоднократно указывал, с какой тщательностью необходимо подходить к опубликованию документов. В январе 1918 за подписью В. И. Ленина был издан декрет «О редактировании и печатании законодательных и правительственных актов» (Собр. узак., 1918, № 20, ст. 309). Этим декретом В. И. Ленин требовал строжайшей проверки публикуемых в Собрании узаконений актов «со стороны их подлинности и точности текста». Известно, как сурово В. И. Ленин критиковал немецкое издание переписки Маркса с Энгельсом (см. Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 19, стр. 501—502), какие требования он предъявлял к изданию их переписки в переводе на русский язык; «примечания должны быть кратки, ясны, точны»,—писал он (журн. «Пролетарская революция», 1924, № 3, стр. 105).

Исключительное значение для советской исторической науки и А. имело письмо И. В. Сталина в редакцию журнала «Пролетарская революция» — «О некоторых вопросах истории большевизма» (1931). Разоблачая контрреволюционные методы троцкистских и всяких иных фальсификаторов истории ВКП(б), И. В. Сталин учит в этом письме, как нужно пользоваться историч. документами. Нельзя считать надёжным методом историч. исследования метод «...копания в случайно подобранных бумагах...», нельзя делать основой исторической работы «...отдельные документы и два-три личных письма...» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 358). Эти указания имеют прямое отношение к историкам, работающим в области публикации документов.

Опыт, накопленный ИМЭЛ по археографической обработке издаваемых произведений Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина, сыграл огромную роль в развитии советской археографии, содействуя более правильному подходу к делу издания текстов историч. памятников вообще. Для археографических учреждений дореволюционного прошлого была характерна пестрота приёмов и методов публикации исторических документов.

Широкое развитие археографич. деятельности в СССР обусловило необходимость выработки единого научного метода публикации историч. источников. В 1935 на основе большого опыта археографич. деятельности были разработаны «Правила издания документов», но они не являлись еще общеобязательными для всех археографических учреждений страны. В 1943 на конференции историков-архивистов СССР, посвящённой 25-летию подписанного В.И. Лениным декрета СНК РСФСР о реорганизации и централизации архивного дела, было принято решение о разработке единых принципов издания документальных сборников, обязательных для всех научно-исследовательских учреждений и издательств, выпускающих в свет документальные сборники и публикации. В 1945 «Основные правила публикации документов Государственного архивного фонда Союза ССР» были разработаны Институтом истории Академии наук СССР и утверждены Главным архивным управлением НКВД СССР. Издание этих правил представляло собой большой шаг вперёд в развитии советской А. Впервые были даны руководящие указания о приёмах издания документов «независимо от их характера и времени происхождения». В отличие от правил, издававшихся в прошлом, «Основные правила» 1945 включают важнейшие указания по вопросам выявления и отбора документов для печати. Они обязывают, в случаях опубликования части к.-л. архивного фонда или специально отобранной для публикации коллекции документов, к тому, чтобы эти собрания документов, намеченные к опубликованию, не носили случайного, отрывочного характера, а представляли «наиболее полный, исторически связанный комплекс документов, имеющих между собой тематическую и объективную взаимозависи-

мость» (§ 7). Поэтому, напр., при публикации военно-оперативных документов «нельзя отбирать для опубликования только одну директиву вышестоящей инстанции без привлечения документов, отражающих ход осуществления этой директивы» (§ 7), «Основные правила» рекомендуют также при выявлении и отборе документов для тематической публикации подвергать тщательному изучению «не только фонды, имеющие непосредственное отношение к теме издания, но и все сопредельные фонды, а также фонды, в которых по тем или иным основаниям могут оказаться важные для данной темы документы» (§ 8). «Основные правила» признают необходимым в процессе отбора «а) подвергнуть каждый документ внешней и внутренней критике; б) изучить историю возникновения документа и проследить дальнейшую его судьбу; в) проверить правильность отражения в документе событий и фактов» (§ 9). «Основные правила» дают подробные методические указания о выборе текста для публикаций, об исправлениях и передаче текста, об оформлении документа, составлении примечаний и указателей и т. д.

В целом «Основные правила» отражают большой опыт практич. работы советской исторической науки и советских учреждений в области публикации документов, к-рый за истекшие годы был накоплен советскими археографами, работающими в различных научно-исследовательских учреждениях. В то же время опыт применения «Основных правил» за последние годы показал, что они требуют дальнейшей разработки и бóльшей конкретизации. Возникла необходимость и в пересмотре археографической терминологии, рекомендуемой «Основными правилами», в отдельных случаях некритически заимствованной у буржуазных археографов.

Во всей своей деятельности советские археографы руководствуются такими важнейшими документами, как замечания И. В. Сталина, С. М. Кирова и А. А. Жданова по поводу конспектов учебников по истории СССР и новой истории (1934), постановления ЦК ВКП(б) и СНК СССР 1936 о преподавании истории, постановление ЦК ВКП(б) 1938 о постановке партийной пропаганды в связи с выходом в свет «Краткого курса истории ВКП(б)» и решения ЦК ВКП(б) по идеологическим вопросам.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 19 («Переписка Маркса с Энгельсом»); его же, Письмо В. В. Воровскому 24.X.1919, Ленинский сборник 24, М., 1933 (стр. 164); Сталин И. В., О некоторых вопросах истории большевизма. Письмо в редакцию журнала «Пролетарская революция», в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947; Всесоюзная Коммунистическая партия (большевиков) в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК, ч. 1—2, 6 изд., Л., 1940 (ч. 1 — стр. 618, ч. 2 — стр. 678—89); Основные правила публикации документов Государственного архивного фонда Союза ССР, М., 1945.

А. в Западной Европе. Западноевропейская А. возникла в 17 в. в период существования феодально-абсолютистских монархий как форма борьбы феодалов, католической церкви, абсолютной королевской власти и монархии против прогрессивных антифеодальных и антиклерикальных движений. Придворные историографы издавали собрания летописей, королевских грамот, капитуляриев, монастыри публиковали памятники по истории церкви, имевшие целью обосновать незыблемость тех или иных прав и привилегий светских и духовных феодалов (см. *Болландисты*, *Мавристы*).

Международные отношения того времени также оказали влияние на направление А. Наряду с войнами посредством оружия большое значение приобрели войны при помощи документов (bella diplomatica). Появляются издания собраний трактатов и других дипломатических актов: в Лондоне с 1704 выходит собрание договоров; в Голландии историограф Дюмон в 1710 издаёт «Собрание союзных мирных и торговых трактатов между королями и государствами Европы со времени Мюнстерского мира» (т. 1—2, 1710), а с 1726 выходит посмертное его издание «Общий свод международных договоров» (т. 1—8, 1726—31).

С утверждением капитализма на смену археографической деятельности монашеских организаций и отдельных историографов пришли буржуазные общественные и государственные археографические организации. Буржуазия старалась использовать историческую науку и, в частности, издание исторических источников для обоснования и укрепления своего господства. В 1800 в Англии была учреждена «Архивная комиссия»; Государственный архив Англии с 1856 начал издание средневековых хроник под названием «Рерум британникарум медии эви скрипторес»; в 1819 в Германии возникло «Общество для изучения ранней немецкой истории», начавшее с 1826 издавать «Монумента германэ историка»; в Италии (Сардиния) в 1833 была создана королевская «Комиссия для изучения национальной истории», издававшая с 1837 «Монумента э историэ патриэ»; во Франции возникла в 1821 «Школа хартий» для издания средневековых памятников, в 1834 — «Комитет для разыскания и публикации памятников французской истории» под председательством *Гизо* (см.), положивший начало публикации «Неизданных документов по истории Франции» и т. д. На протяжении всего развития буржуазной А. в приёмах публикации документов преобладают пестрота и разнобой, отражающие антинаучный характер буржуазной идеологии.

После Великой Октябрьской социалистич. революции и опубликования советским правительством тайных договоров царской России, правительства капиталистич. стран оказались вынужденными допустить издания сборников дипломатических документов, предназначенных якобы для того, чтобы «облегчить» понимание причин, приведших к первой мировой войне. Эти публикации, как правило, доводились лишь до 1914 и отличались тенденциозным подбором публикуемых документов, имеющим целью не только оправдать политику правящих капиталистических клик, но и содействовать подготовке новых империалистических войн. Буржуазная А. в период после победы Великой Октябрьской социалистич. революции специализировалась на всякого рода антисоветских фальшивках.

Фальсификация публикуемых в капиталистич. государствах документальных материалов достигла особенно чудовищных размеров после второй мировой войны, как об этом свидетельствуют новейшие публикации государственного департамента США. Вся лживость их неопровержимо разоблачена исторической справкой Советского Информационного бюро «Фальсификаторы истории» (1948) и документальными сборниками МИД СССР.

АРХЕОЗОЙСКАЯ ЭРА (геол.) — см. *Докембрий*.

АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ в Петербурге — организационный и научный центр русской дореволюционной археологии. Основана в 1859. Председателями её были С. Г. Строганов, А. А. Васильчиков, А. А. Бобринский. Деятельность А. к. в 60—80-х гг. 19 в. была посвящена почти исключительно раскопкам греко-скифских древностей на юге России. В конце 19 в. несколько усиливается деятельность А. к. в других областях России, но недостаточно. В 1889 А. к. получила исключительное право разрешать и контролировать раскопки на государственных, городских и крестьянских землях. На помещичьи земли это право не распространялось, и их владельцы могли не разрешать раскопок на своей земле и производить их сами, без всякого научного контроля. Планомерно руководить археологическим изучением страны А. к. была бессильна. В 20 в. она являлась организационным центром русской буржуазной археологич. науки. А. к. издавала ежегодные «Отчёты» и с 1902 — «Известия». Ею изданы также «Материалы по археологии России» и отдельные прекрасно оформленные издания, сохранившие до сих пор большую научную ценность.

В 1919 А. к. была ликвидирована, и функции руководящего центра советской археологии были возложены на вновь организованную Государственную Академию истории материальной культуры — ГАИМК в Ленинграде (см. *Академия истории материальной культуры*).

АРХЕОЛОГИЯ (от греч. ἀρχαῖος — древний и λόγος — наука, точнее — слово) — наука, изучающая историческое прошлое человечества по вещественным историческим источникам.

Истории. наука имеет в своём распоряжении, кроме письменных источников, ещё и вещественные. Значительное своеобразие этих источников вызвало необходимость их изучения специалистами-археологами. Археологи производят для этого раскопки древних погребений и древних поселений (см. *Раскопки*).

Впервые термин «А.» употребил в 4 в. до н. э. Платон, имея в виду науку о древностях в самом широком смысле слова. Но и позднее термин «А.» долго имел, да отчасти и до сих пор имеет в разных странах разный смысл. Еще в 18 в. этим словом стали обозначать историю древнего искусства. Когда в 19 в. внимание науки привлекли все остатки старины (не только художественные), постепенно стало складываться современное понимание А.; тем не менее в некоторых буржуазных странах доныне А. попрежнему изучает искусство древнего мира, а история искусств вынуждена при этом ограничиваться средними веками и новым временем. Иногда под А. понимается источниковедение истории искусств, что также ошибочно. Вопрос этот не только терминологический. Такое понимание А. не только суживает, но и извращает задачи данной науки. Для изучения первобытных древностей многими буржуазными учёными создаётся тогда особая «наука», называемая «доисторией» (термин, неприемлемый уже потому, что первобытное общество должно изучаться историей в такой же мере, как античное, феодальное и т. д.) или «палеоэтнологией». Древности античные и средневековые, если они не являются художественными, вообще оказываются тогда вне науки. Таким образом даже элементарное определение предмета А. встретило в буржуазной науке ряд искусственных препятствий и доныне не получило в ней всеобщего признания.

А. в равной мере может и должна изучать первобытные, античные и средневековые вещественные истории. источники и восстанавливать по ним истории. прошлое человеческого общества. История искусств должна быть признана особой наукой, хотя, конечно, археологам часто приходится иметь дело с художественными древностями, поскольку они необходимы для правильного понимания остальных древностей или сами оказываются массовыми археологич. материалами. Несколько обособились следующие отрасли археологии: эпиграфика — наука о надписях на камне, металле, глине и дереве; нумизматика — наука о монетах; сфрагистика — наука о печатях; геральдика — наука о гербах. А. для истолкования раскопочных наблюдений постоянно привлекает данные геологии, ботаники, зоологии и антропологии и сама, со своей стороны, предоставляет этим естественным наукам ценные материалы, оставаясь наукой исторической.

Основными предметами археологич. изучения являются орудия труда, оружие, украшения, утварь, а также жилища, мастерские, укрепления и т. д. Но и в этом понимании А. в буржуазных странах искусственно отделена от истории, поскольку вещественные древности изучаются там в отрыве от социально-экономического строя древних обществ. Только в СССР, на основе овладения методологией марксизма-ленинизма, археологи получили возможность делать полноценные исторические выводы, обоснованные вещественным материалом.

Зачатки А. были уже в древности. Вавилонский царь Набонид в 6 в. до н. э. производил раскопки в интересах исторического знания; особо он искал надписи древних царей в фундаментах построек, тщательно отмечая находки или тщетность поисков. В древнем Риме результатом сознательного изучения древностей является схема развития материальной культуры, которую дал великий поэт и мыслитель Лукреций. В 1 в. до н. э. он уже знал, опережая многих археологов 19 в., что каменный век был сменён бронзовым, а бронзовый — железным, и даже научно объяснял это чередование.

Всякие археологич. изыскания прекратились в начале средневековья. В эпоху Возрождения в 15—16 вв. произведены были в Италии многочисленные раскопки, единственной целью к-рых было добывание античных скульптур.

Средневековые вещи во всех столицах Европы и Азии хранились в правительственных сокровищницах, лучшей из которых является Оружейная палата в Московском Кремле, возникшая в 16 в. Подбор её коллекций и характер её описей 17 в. свидетельствуют о зарождении в России уже в то время интереса к древностям, прежде всего к оружию и к предметам декоративного искусства. Важную роль в развитии Оружейной палаты играл её руководитель при царе Алексее боярин Хитрово. Таких богатых и систематических старинных сокровищниц нет больше нигде в мире. Большое внимание к ископаемым древностям в России проявил Пётр I. Он в 1718 в двух указах распорядился собирать находимые «в земле или воде ... старые надписи... старое оружие, посуду и все, что зело старо и необыкновенно». «Где найдутся,— писал он,— такие всему делать чертежи, как что найдут». Подобные требования для тогдашней европейской науки были новы, да и вообще ни ископаемое оружие, ни ископаемая посуда еще не интересовали тогда учёных Западной Европы. В 18 в. с развитием дворянского коллекционерства антиквары в ряде стран стали собирать отдельные археологич. находки. Известный французский палеограф Б. Монфокон издал в начале 18 в. свод античных древностей, сильно повлиявший на развитие археологического собирательства. Вскоре в нек-рых странах были произведены первые опыты раскопок с научными целями. В России известный историк В. Н. Татищев занимался А. и издал в 1739 одну из первых в мире инструкций для археологич. раскопок; нек-рые её положения не устарели до

сих пор. Интерес к античным древностям особенно развился в России, когда во 2-й половине 18 в. в состав Русского государства вошло на юге черноморское побережье, богатое находками античных вещей. Первые большие научные раскопки скифского кургана произвёл в 1763 генерал А. П. Мельгунов, исследование древнегреческих городов в Крыму начал в конце 18 в. П. И. Сумароков.

После французской буржуазной революции конца 18 в., с развитием буржуазной исторической науки, быстро стала развиваться и А. Особое значение в её развитии имели раскопки Помпей (близ Неаполя). Этот город был засыпан вулканическим пеплом в 79 н. э., раскопки там начались в 1748 и приняли научный характер в 1799, когда Неаполь был занят войсками 1-й французской республики. Деятели французской буржуазной революции и наполеоновских войн с особым интересом относились к античности. Этот интерес, соединённый с типичным для эпохи стремлением к точному знанию, обусловил организацию систематических помпейских раскопок с первых месяцев французской оккупации. Грандиозные раскопки шли с 1799 по 1814. Здесь учёные узнали, какой интерес для истории. знания может иметь скромная бытовая утварь. Быт древнеримского города был изучен по таким находкам с полнотой, которую раньше сочли бы недостижимой. Помпейские находки повсюду вызвали внимание к бытовым древностям, не только античным, но и других эпох.

В 1-й половине 19 в. археологич. раскопками открыты древние цивилизации Двуречья и Египта. Но при этих раскопках главное внимание по старой традиции долго уделялось произведениям искусств и письменным истории. источникам.

В России изучение античных древностей рано достигло блестящих успехов. И. А. Стемпковский на территории древнего Боспорского царства (район Керчи) начал систематическое археологическое исследование древнегреческих городов раньше, чем в Западной Европе. При нём вскрыт в 1830 скифский курган Куль-Оба близ Керчи, впервые познакомивший науку с шедеврами античного ювелирного искусства, к-рое доныне представлено находками в нашей стране лучше, чем во всех других странах.

В России славяно-русская А. стала развиваться почти одновременно с античной. Национальный подъём, наступивший после Отечественной войны 1812, имел одним из последствий усиленные поиски новых источников по истории Древней Руси. Сначала имелись в виду источники письменные, но именно К. Ф. Калайдович, открывший много древних рукописей, ввёл тогда в науку ископаемые русские древности, издав и довольно правильно комментировав клад золотых вещей, найденный в 1822 в Старой Рязани; он же дал первую научную характеристику русских городищ (древних укреплённых поселений). Исключительное богатство нашей страны городищами и курганами первый заметил и оценил З. Я. Ходаковский в 20-х гг. 19 в. Первые раскопки подмосковных славянских курганов методически правильно провёл в 1838 А. Д. Чертков. К сожалению, последующие раскопки продолжались с меньшим успехом. В 1851—54 А. С. Уваров предпринял грандиозные раскопки курганов Владимирской земли: он вскрыл 7 729 курганов, но добытые в спешке интересные вещи не были разделены даже по погребениям. Они остались для науки почти бесполезными, т. к. предметы ряда веков, от 7 до 14, оказались безнадёжно перемешаны в одной музейной груде. Здесь проявились типичные признаки дворянского коллекционерства: стремление к собиранию красивых вещей и пренебрежение рядовыми материалами, к-рые в силу своей массовости наиболее ценны для науки. Ведущим деятелем славяно-русской А. 19 в. был выдающийся археолог-самоучка И. Е. Забелин, находившийся под влиянием передовых буржуазных историков того времени и использовавший прекрасные собрания Оружейной палаты для создания истории быта Древней Руси. Забелин впервые в мире разработал научную методику раскопок больших курганов и показал, сколько важных выводов могут дать наблюдения над слоями насыпи; много он сделал и для античной археологии: им раскопан в 1863 богатейший из скифских курганов Чертомлык на Нижнем Днепре, в 1864 — богатейший из греческих курганов Близница Большая у Тамани.

Первобытные древности еще в начале 19 в. во всех странах считались непознаваемыми, поскольку хронологическое их разделение признавалось делом безнадёжным. Но это препятствие удалось преодолеть, когда интерес к древностям возрос в связи с попытками буржуазных социологов изучить возникновение человеческого общества. Для хронологии плодотворной рабочей гипотезой оказалась превратившаяся теперь в научную истину гипотеза о трёх веках — каменном, бронзовом и железном. Её высказывали в 18 и в начале 19 вв. разные авторы, в том числе в России А. Н. Радищев. Впервые её обосновал археологич. материалом датский археолог Х. Томсен в 1836. Эту классификацию отстоял впоследствии в борьбе с научными оппонентами другой датский археолог И. Ворсо. Сначала даже каменный век вызывал сомнения. Особенно много возражений было направлено против бронзового века. Многие археологи до конца 19 в. неосновательно считали, будто бы железо обладает такой же древностью, как медь и бронза. Теперь эти сомнения подлинными учёными оставлены, и система трёх веков общепризнана.

Для развития первобытной А. большое значение имели работы Э. Ларте. Изучая с 1837 пещеры, он установил хронологию их отложений и первый доказал, что человек, делавший древнейшие каменные орудия, был современником мамонта и других вымерших животных. Только распространение дарвинизма, начиная с 1859 (год выхода в свет «Происхождения видов» Дарвина), сделало выводы Ларте общепризнанными и подвело научную базу под успешно развивавшиеся с тех пор поиски останков первобытного человека. Убеждённым дарвинистом был французский археолог Г. Мортилье, установивший в 1869—83 хронологическую классификацию первобытных древностей, основанную на эволюционной теории. Буржуазный демократ и деятель революции 1848, он являлся страстным антиклерикалом в политике и в А. Изучение первобытного человека он ставил в тесную связь с разрушением церковного мировоззрения. Все основные эпохи каменного века определены им, самые названия их (шелль, ашель, мустье и т. д.) введены им и доныне употребляются в тех же смыслах всеми учёными. Открытые антропологами в 19—20 вв. соединительные звенья между обезьяной и человеком явились блестящим подтверждением дарвинизма, поэтому реакционные учёные пытались преуменьшить их значение. Антидарвинисты утверждали, например, что неандерталь-

ский человек просто патологическая разновидность, что он не древнее современного человека и не может быть его предком. Будь это спор чисто антропологический, он длился бы, вероятно, доныне. Но А. установила, что неандертальские погребения всегда связаны с одной и той же археологической эпохой (мустье), а погребения современного человека — только с последующими эпохами. Между палеолитом (древним каменным веком) и неолитом (новым каменным веком) долго не удавалось установить никакой связи. Учёные говорили по этому поводу о «необъяснимом разрыве». В конце 19 века французский археолог Э. Пьет установил эту связь, открыв переходную эпоху — мезолит.

История социально-экономич. отношений мало интересовала буржуазных археологов, и общество не изучалось ими в его самораз витии. Изменения культуры (особенно в бронзовом и железном веках) объяснялись переселениями народов (миграциями) или заимствованиями. Здесь мы имеем частный случай типичного для буржуазной науки явления, когда при изучении движения его «источник переносится в о в н е» (Ленин В. И., Философские тетради, Л., 1947, стр. 328).

В области античной А. 2-я половина 19 в. была отмечена новым оживлением работ по раскопкам в Помпеях (немедленно по присоединении Неаполя к объединённой Италии). Их возглавил тогда итальянский археолог Дж. Фиорелли, участник итальянского национально-освободительного движения, до этого долго сидевший в тюрьме. Изучением древностей он стремился воссоздать историю своей родины и тем самым содействовать развитию национального самосознания. Он создал ряд остроумных методов реконструкции не сохранившихся или сохранившихся частично сооружений или предметов. Условия раскопок в Помпеях были своеобразны: снимался не культурный слой, а пепел. Поэтому, когда под влиянием помпейских открытий были начаты раскопки других античных городов, приёмы работ пришлось создавать заново.

В 19 в. одним из средств политич. проникновения великих держав на Ближний Восток и одним из проявлений их соперничества стали большие археологич. экспедиции. Такую роль играли французские, немецкие, английские, американские и др. экспедиции в Грецию, Турцию, Ирак, Иран и т. д.

Английский археолог А. Эванс заполнил в начале 20 в. пробел между первобытными и античными древностями. Его раскопки на Крите открыли высокую цивилизацию бронзового века, имевшую постоянные сношения с Египтом и Азией, что позволило определить время критских древностей. Находки же критских изделий в Европе послужили затем лучшим основанием для европейской археолог. хронологии. Крупный представитель буржуазного эволюционизма, Эванс одним из первых пытался сделать А. историч. наукой, но его историч. реконструкции идеалистичны.

Большое влияние на А. имел в конце 19 и начале 20 веков шведский археолог О. Монтелиус, яркий представитель формализма, но большой мастер хронологизации. Древние вещи он распределил по типам (тип — совокупность вещей, однородных по форме; археологи знают теперь десятки тысяч типов), а самые типы связал в типологические эволюционные ряды, всюду прослеживая для этого (путём тщательного анализа деталей) постепенные изменения форм. Правильность построения рядов он проверял по находкам, напр., эволюция топоров, эволюция мечей, эволюция сосудов и т. д. взаимопроверялись по совместным находкам в погребениях (ранние топоры встречались с ранними мечами, поздние — с поздними и т. д.). Значение этого метода преувеличивалось, и основным пороком его является изучение вещей в их саморазвитии и вне создававшей их общественной среды. Монтелиус ошибался, стремясь применить дарвинизм к А. и исходя из неверной предпосылки, будто вещи развиваются по тем же законам, что и живые организмы. Он установил множество археологических дат (преимущественно для бронзового века и раннего железного). Аргументация его отличается предельной чёткостью; о нём говорили, что это был «наиболее геометрический ум» в А. Последователем Монтелиуса был французский археолог Ж. Дешелет, выпустивший в начале 20 в. лучший сводный описательный труд по археологии Западной Европы. В основе его лежит археология Франции, начинается он с палеолита, но особое внимание уделено раннему железному веку. Быт древних галлов воссоздан на основе тщательного изучения бесчисленных мелких находок. Типологические построения в духе Монтелиуса он первый пытался использовать для историч. выводов, но эти выводы делал только по частным вопросам, не затрагивая социально-экономич. развития.

Колониальная экспансия капиталистич. стран сопровождалась обычно археологич. экспедициями; буржуазные археологи были спутниками и помощниками завоевателей. При завоевании французами Туниса в конце 19 в. археолог Р. Канья создал, передвигаясь с войсками, археологич. карту страны (первую большую археологическую карту вообще) и открыл в засыпанных песками римских крепостях много новых подробностей римского быта. Впоследствии он составил общую систематизацию римских древностей, многочисленных в ряде стран, и решил по археологич. материалам ряд вопросов бытовой истории Рима. Однако в своих работах он переносил в античность отношения буржуазного общества, что типично для буржуазных археологов и историков.

Гигантский свод славянских древностей издал в 20 в. чешский археолог Л. Нидерле, доказавший множеством аргументов общность древнеславянской культуры.

Русская археология во второй половине 19 — начале 20 вв. достигла весьма значительных успехов. По размаху археологич. исследований, по точности и новизне применяемых методов русские археологи часто превосходили западноевропейских.

Методику открытия палеолитич. стоянок по ископаемой фауне одним из первых в Европе разработал И. С. Поляков. Изучение неолита на основе разнородных археологич., геологич. и биологич. исследований первым в Европе произвёл А. А. Иностранцев на Ладоге; в результате этих раскопок он первый опроверг предрассудок, будто для неолита типичны полированные орудия (во вскрытых им стоянках они представлены, но не всюду); это мнение теперь никем не разделяется, но тогда оно господствовало в европейской науке. Наличие бронзового века в Восточной Европе впервые доказал в начале 20 в. В. А. Городцов. Плодотворное влияние на развитие русской археологии имел известный географ и антрополог, этнограф и археолог Д. Н. Анучин; он первым в Европе успешно показал на археологич. материалах единообразие культурного развития разных народов (в конце 19 в. в

трудах о луке и стрелах и о принадлежностях погребального обряда). Его работы показали ненаучность тех бесконечных поисков заимствований, которые составляли основное занятие большинства археологов; многие явления формального сходства он первый объяснил не заимствованиями, а общими путями развития, хотя основных закономерностей этого развития не исследовал и он.

Изучение античных городов поднял на более высокий уровень Б. В. Фармаковский, произведший в начале 20 в. большие раскопки греческого города Ольвии; его оригинальная и сложная раскопочная методика привела к полному выяснению облика и границ города на протяжении ряда эпох; для античных городов получить так быстро и убедительно подобные выводы никому из зарубежных археологов не удавалось. Вообще Северное Причерноморье, благодаря трудам русских учёных, является одной из областей античного мира, изученной лучше других.

В результате войн 1860—80-х гг. в состав Российской империи вошла Средняя Азия с её старинными городами. Эти города — очаги цивилизации с глубокой древности, а в средние века культурнейшие в мире,— драгоценны для А., но раскопки там сложны и трудны; много лет пришлось ограничиваться археологич. разведками. В Средней Азии их удачно провёл в 1885 Н. И. Веселовский; он при этом открыл города восточных эллинистических царств, что никому нигде до того не удавалось; рассеянные по Средней Азии холмы «тепе», иностранными путешественниками принимавшиеся за курганы, он определил правильно: это холмы жилые, выросшие из строительных остатков. Ему также удалось решить длившийся более ста лет спор о дате «каменных баб»: он доказал принадлежность этих распространённых по Восточной Европе и Сибири статуй тюркам-кочевникам. Археологию Самарканда, одного из важнейших в мире древних культурных центров, создал в начале 20 в. многолетними работами В. Л. Виткин; он раньше, чем западноевропейские археологи, раскапывал жилые слои восточного средневековья и изучал их хронологию (занимался он и античными слоями); особо надо отметить раскопанную им в 1908 близ Самарканда астрономическую обсерваторию 15 в. Улугбека, по размерам и по техническому совершенству превосходившую все древние и средневековые обсерватории. В Закавказье археологич. работы произвёл Н. Я. Марр, раскопавший в конце 19 и начале 20 вв. столицу средневековой Армении, город Ани.

Исследование славяно-русских курганов было особенно интенсивным в конце 19 в. Л. К. Ивановский произвёл раскопки 5 877 курганов Новгородской земли. Ему первому удалось соединить грандиозность раскопок с их методичностью, поэтому его материалы легли затем в основу русской курганной хронологии. Под Смоленском в Гнездове расположены ценнейшие курганы русских воинов-дружинников 10 в., составивших основу феодального класса Древней Руси. Главным исследователем был В. И. Сизов, вскрывший в 1885 центральный богатый княжеский курган со славянским инвентарём и опровергший своими изысканиями домыслы русских и зарубежных норманнистов; Сизову же удалось определить древнейшие славянские курганы, т. н. длинные; он первый из русских археологов показал хронологическое значение эволюции типов древних вещей (на примере семилопастных височных колец из курганов вятичей); изучение рисунков древнерусских рукописей он связал с А. Расселение древнерусских племён проследил по курганным материалам А. А. Спицын; его выводы совпали с летописными известиями и во многом их дополнили; этот исследователь занимает в русской науке особое место; он издал и классифицировал такое количество древностей (первобытных и средневековых), как никто из русских археологов. Археологическое изучение Древней Руси впервые в мире показало, какие ценные результаты могут дать раскопки средневековых древностей.

Видные представители русской дореволюционной А. принадлежали в большинстве своём к передовым представителям буржуазной науки. Тем не менее, порочные черты, свойственные буржуазной А., сказывались и в России. Мировоззрение дореволюционных деятелей русской науки было идеалистическим либо механистическим, вещественные древности изучались формалистически, поиски мнимых переселений и заимствований занимали и в России большое место в исследованиях. Археологи не были и не считали себя историками, причисляя А. то к естественным наукам, то к т. н. художественным наукам. С другой стороны, дореволюционные историки неизменно игнорировали археологич. материалы; такая недооценка вещественных исторических источников имела свои корни обычно в идеалистической методологии. В начале 20 в. западная и русская А. страдали одними и теми же пороками.

Русская археологич. наука после Великой Октябрьской социалистической революции пошла по новому пути. В то же время в Западной Европе и в Америке археологи в большинстве своём перешли на службу реакции. Отдельные достижения западной А. сводятся в основном лишь к накоплению новых материалов. Наиболее важны открытия, позволяющие проследить первичное возникновение древнейшей цивилизации. Этот процесс археологам долго не удавалось выявить. Лишь в 20-х гг. 20 в. были получены материалы для решения этой задачи при раскопках в Двуречье, в городе Уре. Открытая при этом цивилизация древнейших шумеров считается древнейшей в мире. С ней в этом отношении может соперничать цивилизация долины Инда, совершенно неизвестная до 20-х гг. 20 в., когда её благоустроенные города раскопал английский археолог Дж. Маршалл. Было установлено, что подобные первые рабовладельческие общества возникли в четвёртом тысячелетии до нашей эры, после нескольких сот тысяч лет существования первобытно-общинного строя. Но для буржуазных археологов подлинное значение этих открытий осталось непонятным, поскольку для них характерны поиски классов в доклассовом обществе.

В деле изучения палеолита в Западной Европе руководство в начале 20 в. перешло от эволюционистов школы Мортилье к антиэволюционистам. Их лидером является французский аббат-археолог А. Брейль; вообще католические церковники проявили в этом вопросе большую активность, отлично понимая актуальное политическое значение проблемы происхождения человека. Они умело использовали ошибки Мортилье, недооценивавшего (что типично для материалиста-механиста) скачкообразность переходов и сгладившего поэтому контрасты, существующие между кремнёвой индустрией разных эпох. Брейль, играя на этих контрастах, всюду стремится дискредитировать самый принцип эволюции, хотя редко выступает прямо против него.

Он разбивает каменный век на несколько стабильных отрезков и объясняет их смену появлением откуда-то извне новых видов и разновидностей человека.

Отрицание единства и прогрессивности исторического процесса приняло законченную форму в «теории культурных кругов», воспринятой буржуазными археологами у буржуазных этнографов. Все культурные явления закрепляются при этом за теми или иными культурными кругами; таких кругов сторонники этой теории насчитывают на земном шаре несколько, сводя исторический процесс к расширениям или сужениям их территорий и к проникновениям отдельных культурных элементов из одного круга в другой.

Буржуазные археологи-античники, подобно буржуазным историкам-античникам, являются циклистами, т. е. история человечества в их представлении движется по замкнутым и повторяющимся циклам. Это связано с модернизацией античного общества и с поисками в нём (равно, как и в древневосточном обществе) феодальных и капиталистических отношений.

Таким образом, страх буржуазной науки перед признанием прогрессивности исторического процесса принимает различные формы (антиэволюционизм, «теория культурных кругов», циклизм), но он неизменно связан с сопротивлением всего загнивающего буржуазного мира поступательному ходу истории.

А. эпохи империализма постепенно отказалась от наследия археологов-эволюционистов. Еще Монтелиус в спорах с идеологами зарождавшегося фашизма доказывал прогрессивность развития человечества и отрицал расистские построения. Но многочисленные буржуазные археологи школы Монтелиуса повсюду отказались от этих его взглядов, сохранив только реакционную часть его наследия (идеализм, формализм, игнорирование социально-экономич. отношений). Они восприняли антинаучное учение об извечности существующих социальных категорий, стали искать капиталистические отношения в первобытных стоянках и свели смысл истории человечества не к прогрессивному развитию, а к борьбе рас.

Буржуазная А. постепенно выродилась в бессодержательную науку о переселениях и заимствованиях, и это не случайно. Закономерности общественного развития устанавливаются только марксизмом-ленинизмом. Буржуазные археологи объясняют все коренные изменения в материальной культуре сменой племён, миграцией, все частные — влияниями, заимствованиями. Явления материальной культуры многие археологи закрепляют за теми или иными расами, поэтому традиционные поиски переселений и заимствований приобретают расистский характер. Человеконенавистнические взгляды расистов господствовали в археологии Германии, Италии, Японии и довольно распространены сейчас в археологии США, Англии, Франции.

Археология в СССР. В Советском Союзе А. развивается на твёрдой основе марксизма-ленинизма. О значении А. как исторической науки Маркс писал: «Такую же важность, как строение останков костей имеет для изучения организации исчезнувших животных видов, останки средств труда имеют для изучения исчезнувших общественно-экономических формаций ... Средства труда не только мерило развития человеческой рабочей силы, но и показатель тех общественных отношений, при которых совершается труд» (Маркс К., Капитал, т. 1, 1949, стр. 187). В «Происхождении семьи, частной собственности и государства» Энгельс для периодизации человеческого общества воспользовался археологически наблюдаемыми признаками, показав тем самым их важность. Методология исторического материализма является основой всех успехов советской археологии. По ископаемым орудиям труда и другим остаткам материальной культуры исследуются производительные силы древних обществ. Для любой исследуемой эпохи на любой территории советские археологи стремятся проследить общественные отношения, выяснить конкретные варианты развития первобытно-общинного, рабовладельческого, феодального строя. Тем самым изучаются основные закономерности общественного развития, чуждые и непознаваемые для буржуазных археологов.

Исследуя социально-экономическое развитие, советские археологи выяснили тем самым на множестве конкретных примеров для всех эпох и многих стран подлинные причины крупных и мелких видоизменений материальной культуры, затемнённые в буржуазной науке. При этом установлено, что явления культуры, в том числе материальной, развиваясь в разных странах по общим закономерностям, приобретают вследствие этого черты формального сходства. Подобное сходство буржуазные учёные объясняют переселениями или заимствованиями, между тем оно обусловлено социально. Советская археология не отрицает ни переселений, ни заимствований, но эти процессы сами социально обусловлены и не были ни движущей силой историч. процесса, ни основным его содержанием; да и происходили они гораздо реже, чем думают буржуазные археологи.

А. в СССР развивается в исключительно благоприятных условиях. Только в СССР археологич. работы организованы в государственном масштабе и выполняются в плановом порядке в интересах историч. науки. Еще в 1919 декретом, подписанным В. И. Лениным, была создана Академия истории материальной культуры — руководящее археологич. исследовательское учреждение. В 1937 Академия была преобразована в Ин-т истории материальной культуры Академии наук СССР. В Академиях наук союзных республик существуют институты А. или секторы А. Количество музеев за годы Советской власти значительно выросло, создана музейная сеть. Свыше 500 музеев во всех областях и республиках имеют археологич. отделы. Сотрудники музеев ведут археологич. исследования; археологич. материалы используются при этом для политико-просветительной работы. Археологич. раскопки, на основе постановления Совета Министров СССР от 14 октября 1948, производятся только по открытым листам, выдаваемым Академией наук СССР (в отношении памятников общесоюзного значения, занесённых в государственные списки СССР, а также в отношении прочих памятников, находящихся на территории РСФСР) и Академиями наук союзных республик (в отношении памятников республиканского значения); самовольные раскопки запрещены. Быстрый рост культурных интересов советского народа, в частности колхозного крестьянства, увеличил количество археологич. открытий: случайные находки древностей раньше обычно оказывались от учёных, теперь такие древности доставляются в музеи. Подобным образом открываются многие стоянки, городища, могильники, курганы и т. д. Успешные исследования советской А. в значи-

тельной мере связаны с большими советскими новостройками. В СССР строительные организации отпускают специальные средства на раскопки древних поселений и погребений, подлежащих в процессе строительства разрушению или затоплению. Собственником всех находимых древностей является государство, передающее их в научные учреждения. В СССР невозможна частная собственность на археологические находки, создающая неисчислимые препятствия для развития А. в капиталистич. странах. Самые специальные археологические издания в СССР быстро расходятся (явление в других странах неслыханное), что свидетельствует об интересе к ним советских читателей.

Подготовка советских археологов производится на археологических отделениях или при археологических кафедрах на исторических факультетах многих университетов — Москвы, Ленинграда, Киева, Ташкента, Тбилиси, Баку, Еревана, Казани, Саратова, Молотова, Свердловска, Одессы, Харькова, Самарканда, Тарту (отделения в Москве и Ленинграде были основаны в 1922); в дореволюционных университетах А. вообще не преподавалась. Студенты-археологи активно участвуют в раскопках. Значительные национальные кадры археологов подготовлены университетами союзных республик Закавказья и Средней Азии.

Общее количество археологов в СССР теперь в несколько раз больше, чем в дореволюционное время. Неизмеримо возросли масштабы и количество ежегодно проводимых археологич. экспедиций, к-рые организуются не только институтами археологии, но и центральными музеями страны (Исторический музей, Эрмитаж, Музей изобразительных искусств им. А. С. Пушкина) и многими краеведческими музеями. Планы этих экспедиций тесно связаны с задачами, выдвигаемыми советской исторической наукой.

Препятствием для развития советской А. являлись антинаучные построения Н. Я. Марра. Он не только внёс теоретическую неразбериху в языкознание, но пытался и А. поставить на службу своему т. н. «новому учению» об языке. Марровская теория о скрещении языков, так же, как его построения об языке-надстройке, о классовости языка, полностью опровергнутые И. В. Сталиным, как антимарксистские, оказывали прежде своё отрицательное влияние и на часть советских археологов. Так же как языковеды — последователи Марра пытались доказать существование в прошлом гибридов языков, так археологи — последователи Марра измышляли существование гибридов племён и отсюда выводили все этнические группы. В связи с этими антинаучными домыслами отрицалось генетическое родство внутри славянской, романской, германской, иранской, тюркской и других семей народов. Марр и его ученики утверждали, что народности сменяют друг друга путём внезапных взрывов и скачкообразных превращений, что противоречит всем археологическим и историческим материалам. Мало того, археологические данные, путём всевозможных натяжек, привлекались для доказательства существования носителей пресловутых марровских четырёх элементов (сал, бер, йон, рош), от к-рых якобы произошли все языки мира. Влияние Марра всегда вело к антиисторизму, к пренебрежению историческими особенностями областей и этнических групп. Статьи И. В. Сталина по вопросам языкознания создали и для археологов безграничные возможности плодотворной работы.

Важнейшие достижения советской А. История первобытного общества только в Союзе ССР стала разделом исторической науки. Советские исследователи палеолита, опираясь на учение марксизма-ленинизма, выяснили социально-экономические отношения древнейших эпох истории человечества, непознаваемые для буржуазной науки. Крупнейшим современным специалистом по палеолиту является П. П. Ефименко, опровергший концепции западных археологов-антиэволюционистов. Ему удалось объяснить социально-экономическими изменениями те резкие контрасты между эпохами, на которых эти буржуазные археологи основывали своё отрицание дарвинизма. Создав новую методику раскопок первобытных стоянок, он выявил на Верхнем Дону палеолитические жилища, вообще до того неизвестные западной науке. Палеолитич. статуэтки долго считались характерными только для Западной Европы; благодаря советским открытиям, в СССР их теперь известно больше, чем во всех других странах мира, вместе взятых; удалось выяснить их социальный смысл. Палеолит открыт и там, где он совсем не был известен (Белоруссия, Урал, Якутия, Узбекистан, Туркмения, Армения; в Армении найдены древнейшие в Союзе ССР стоянки). А. П. Окладников открыл в 1938 в Узбекистане, в пещере Тешик-Таш, в стоянке раннего палеолита (эпохи мустье) погребение неандертальца; антидарвинисты объявляли до этого открытия данный вид человека специфически западной формой. Жилища, быт и хозяйство древнейших в Восточной Европе земледельческих племён — «трипольских» — с редкой полнотой изучены сплошными раскопками поселений, произведёнными Т. С. Пассек на Украине. Крупнейшие археологические открытия произведены в Сибири, где особенно много сделано С. В. Киселёвым; им воссоздана социально-экономическая история этой страны на протяжении четырёх тысячелетий. Особо надо отметить раскопанные Киселёвым в 1939 в Копёнах на Енисее курганы, золотые сосуды к-рых впервые ознакомили науку с развитым и своеобразным искусством раннего средневековья Сибири. В Триалети Б. А. Куфтин раскопал курганы, свидетельствующие о высоком уровне культурного развития Грузии в бронзовом веке; развитие это шло на местной основе, но в тесной связи со странами Древнего Востока. Работы Окладникова, Пассек, Киселёва и Куфтина отмечены Сталинскими премиями.

Конкретная история первобытных обществ может быть создана только на основе археологич. работ. Трудами советских археологов для целого ряда областей СССР прослежена их история на протяжении многих тысячелетий: от первичного заселения этих областей человеком до распада родового строя и возникновения классов.

Сущность рабовладельческой формации, как одного из закономерных этапов развития классового общества на определённой стадии его истории, была вскрыта только марксизмом-ленинизмом. Изучение античности советскими археологами дало ценный материал для характеристики хозяйства и культуры рабовладельческого общества. Выдающимся исследователем античной А. был акад. С. А. Жебелёв, оставивший ряд крупных исследований по истории античных государств юга СССР. На основе археологических открытий В. Ф. Гайдукевич дал социально-экономическую историю Боспорского царства; этому исследователю принадлежит ряд открытий по технике античного виноделия, рыбозасолочного и керамического дела. Виднейшим исследователем древних городов Причерноморья является В. Д. Блаватский, автор ряда важных обобщающих работ по античной культуре и искусству. Советские археологи, в отличие от дореволюционных, много занимаются не только прикладным искусством античности, но и всеми видами материального производства.

Рабовладельческая и феодальная формации носили на Востоке те же черты и имели те же закономерности, что и в западных странах, но в то же время отличались и нек-рым своеобразием. Для выяснения этих историч. явлений много сделали советские археологи. Представители советской восточной А. почти заново изучили ряд важных древних и средневековых цивилизаций Кавказа, Средней Азии и Поволжья. Акад. И. И. Мещанинов исследовал циклопические крепости Закавказья. Исследование древних закавказских крепостей успешно продолжил Б. Б. Пиотровский; с 1939 он ведёт большие раскопки города Тейшебаини в Армении, где им открыты обильнейшие материалы по земледелию, ремёслам, военному делу и искусству древневосточного царства Урарту. Пиотровский заново написал историю Урарту по археологическим данным. Работа его отмечена Сталинской премией. Раскопки акад. С. Н. Джанашиа близ Мцхета дали важнейшие материалы для воссоздания древней истории Грузии (аристократический могильник в Армази, кремль в Багинети и т. д.). В Средней Азии, в низовьях Аму-Дарьи С. П. Толстов открыл совершенно новую для науки цивилизацию древнего Хорезма; ему удалось определить древнехорезмийский алфавит; большие раскопки в этой местности он ведёт с 1938, открыв поселения всех эпох от неолита до средневековья. Находки в городах и замках древнего Хорезма свидетельствуют о блеске и самобытности этой цивилизации; прослежены своеобразные среднеазиатские пути перехода от первобытно-общинного строя к рабовладельческому и от рабовладельческого к феодальному. Работа Толстова «Древний Хорезм» отмечена в 1949 Сталинской премией. А. Ю. Якубовский выяснил социальную топографию важнейших средневековых городов Средней Азии, дал археологическую характеристику Самарканда эпохи расцвета и установил тесную связь между археологией Средней Азии и археологией Поволжья; им доказано, что волжские центры Золотой Орды выросли отнюдь не на монгольской культурной основе, а на среднеазиатской: ханы насильственно переселили туда население из покорённых ими городов Средней Азии. Самое северное из мусульманских царств средневековья, Волжскую Болгарию, систематически исследовал А. П. Смирнов. Им раскопаны соперничавшие болгарские столицы, Болгар и Сувар, прослежена по археологическим материалам история этого государства, выяснен процесс возникновения классового общества, подробно характеризован ряд ремёсел. Работы советских археологов, позволившие впервые написать социально-экономич. историю ряда цивилизаций Кавказа, Средней Азии и Поволжья, показали подлинное их историч. значение и высокий культурный уровень.

Руководствуясь указаниями В. И. Ленина, советская историч. наука успешно опровергла реакционные домыслы буржуазных историков об особых закономерностях историч. развития России. Для борьбы с этими измышлениями ценнейшие материалы доставила А. На советскую славяно-русскую А. большое влияние оказал один из видных советских историков акад. Ю. В. Готье: он был и археологом и

сделал много для сближения двух разобщённых ранее наук. На ряде примеров он показал, как плодотворна взаимопроверка письменных и вещественных историч. источников. Готье создал первый подробный очерк истории Восточной Европы на основе археологич. материалов. Раскопки древнерусских городов, проведённые рядом советских археологов в 30—40-х гг. во всех концах Древней Руси (Новгород, Ладога, Псков, Белоозеро, Киев, Вышгород, Райки, Москва, Владимир, Суздаль, Ярославль, Боголюбов, Дмитров, Звенигород, Руза, Верея, Коломна, Торопец, Вщиж, Рязань, Белая Вежа, Чернигов, Переяславль, Смоленск, Минск, Галич и т. д.), всюду открывали ремесленные мастерские и доказали, что русские средневековые города, вопреки мнению прежних историков, не имели специфически торгового или административного характера, а были (подобно средневековым городам других стран Европы и Азии) прежде всего ремесленными центрами.

Древнерусское ремесло специально изучил Б. А. Рыбаков: он проследил чрезвычайно подробно его технические приёмы, выяснил социальную организацию и доказал высокий уровень развития, что имело большое значение для опровержения антинаучных домыслов о низком культурном уровне Древней Руси. Капитальный труд Рыбакова «Ремесло Древней Руси» отмечен в 1949 Сталинской премией.

Вопросы происхождения Древней Руси с успехом изучает П. Н. Третьяков; для понимания хозяйства ранних славян важно его исследование о технике и экономике подсечного земледелия. В 1934—35 он раскопал на Верхней Волге городище 3—4 вв. —Березняки. Применив особо тщательные приёмы раскопок, Третьяков выяснил общинный и семейный быт древних людей так подробно, как это никому из археологов прежде нигде не удавалось. Керамика и погребальные обряды позволяют приписать это городище древним славянам; Верхняя Волга вхождила, оказывается, в область возникновения славянства. Процесс этого возникновения Третьяков успешно изучал затем экспедициями на Днепре и общими исследованиями для всей славянской территории. Раннеславянские древности венедского и антского времени открыты и в большом количестве изучены на Украине.

Главным итогом советских работ по славяно-русской А., давших много нового для характеристики феодального хозяйства, надо признать установление высокого развития древнерусской цивилизации, долго недооценивавшегося историками. Русь была до монгольского разорения одной из передовых стран Европы, и вещественные исторические источники это убедительно доказывают.

Советские историки, в отличие от историков буржуазных, в своих работах широко опираются на археологические материалы. Синтез разнородных историч. источников стал характерной чертой советской историч. науки.

Русские археологи обследовали шестую часть земного шара. На ней расположены многие значительные древние центры мировой культуры. Значение вклада русских учёных в мировую А. столь велико, что многие известнейшие археологи всех стран были вынуждены изучить русский язык. За годы Советской власти А. достигла небывалых успехов.

После Великой Отечественной войны археологич. раскопки, прерванные войной, немедленно возобновились. Вскоре они превзошли довоенный

уровень по материальной обеспеченности, технической оснащённости и широте проблематики.

Лит.: Маркс К., Капитал, т. 1, Л., 1949 (стр. 186—188); Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, М., 1950; его же, Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека, Л., 1948; Ефименко П. П., Первобытное общество, Л., 1938; Готье Ю., Железный век в Восточной Европе, М., 1930; Арциховский А. В., Введение в археологию, 3 изд., М., 1947; Третьяков П. Н., К истории племен Верхнего Поволжья в первом тысячелетии н. э., М.—Л., 1941; его же, Восточнославянские племена, М., 1948; Пиотровский Б. Б., Урарту, Ереван, 1944; Куфтин Б. А., Археологические раскопки в Триалети, т. 1, Тбилиси, 1941; Рыбаков Б. А., Ремесло Древней Руси, М., 1948; Толстов С. П., Древний Хорезм, М., 1948; его же, По следам древнехорезмийской цивилизации, М., 1948; Гайдукевич В. Ф., Боспорское царство, Л., 1949; Киселев С. В., Древняя история Южной Сибири, М., 1949; Сергеенко М. Е., Помпеи, М.—Л., 1949; Ниндерле Л., Человечество в доисторические времена, СПБ, 1898; Мортилье Г., Доисторическая жизнь, СПБ, 1903; Чайлд Г., Прогресс и археология, М., 1949.

АРХЕОПТЕРИКС, Archaeopteryx macrura Ow.,— один из самых древних представителей класса птиц. Единственный экземпляр А., найденный в верхнеюрских сланцах Золенхофена в Баварии, хранится в Лондонском музее. По своему строению археоптерикс очень близок к *археорнису* (см.).

АРХЕОРНИС, Archeornis siemensi (Dames),— ископаемое позвоночное, выделенное из рода *археоптерикс* (см.), от которого отличается строением плечевого пояса и таза. Найден вместе с археоптериксом, в одном экземпляре, но лучшей сохранности. Общая форма тела, строение черепа и конечностей, наличие оперения заставляют считать А. птицей, но наличие зубов в челюстях, длинного хвоста из 20 позвонков, пальцев с когтями на передних конечностях, отсутствие костей с воздухоносными полостями, слабо развитая грудина и наличие брюшных рёбер сближают А. с пресмыкающимися, от которых он произошёл. Таким образом, А.—важное звено в истории развития позвоночных животных, служащее доказательством происхождения птиц от пресмыкающихся. Способность к полёту у А. была еще слабой и сводилась, вероятно, к перелёту-планированию с дерева на дерево или на землю. Величиной А. был с ворону.



Скелет археорниса с отпечатками перьев.

АРХЕОЦИАТЫ—вымершие небольшие, прикреплённые животные, обитавшие в морях кембрийского геологич. периода (450 млн. лет тому назад). Огромные скопления А. образовывали самые древние рифы. А. имели известковый скелет кубкообразной или роговидно-изогнутой формы. Средние размеры: 60—80 *мм* в длину и 10—20 *мм* в поперечнике. Встречаются гигантские формы до 300 *мм* в диаметре. Скелет кубка состоял из наружной и внутренней пористых стенок, соединённых также пористыми радиальными перегородками или горизонтальными днищами. Внутренняя стенка, отграничивающая центральную полость, нередко была массивной, с сообщающимися поровыми каналами, шипиками и т. д. Основанием кубка животное прикреплялось ко дну моря на глубине до 100 *м*. Живые недеятельные ткани помещались между наружной и внутренней стенками и отчасти заполняли центральную полость. Извне кубок также облекался слоем живой ткани. Вместе с током воды частицы пищи попадали через поры наружной стенки, а излишек воды и отбросы выходили через поры внутренней стенки и центральную полость наружу. Строение скелета и способ питания отчасти роднят А. с губками, поэтому их считают подтипом последних. Известно 400 видов А. во всех частях земного шара, в СССР — на Урале, в Сибири, Тувинской авт. обл., где А. являются «руководящими» остатками для кембрийских отложений.



Реконструкция кубка археоцата.

АРХЕСПОРИЙ — образовательная ткань (меристема), возникающая в спорангиях мхов и папоротникообразных растений и в их гомологах — пыльниках и семяпочках голо- и покрытосеменных растений. Различают первичный и вторичный А. у покрытосеменных и части папоротникообразных растений. Первичный возникает в виде комплекса клеток в субэпидермальном слое клеток пыльника. Его клетки отличаются от окружающих клеток бо́льшими размерами ядер и более густой протоплазмой. Перегородками, проходящими в тангентальном направлении, клетки первичного А. отделяют несколько наружных (париэтальных) слоёв, самый внутренний из к-рых образует выстилающий слой, или тапетум, а наружные вместе с эпидермисом образуют стенку пыльника или спорангия. Внутренний слой меристемы получил название вторичного А., или, иначе, материнских клеток пыльцы (спор). Из каждой клетки этого слоя в результате двух делений *мейоза* (см.) образуются по четыре споры. У печёночных мхов лишь часть клеток А. даёт споры, часть же превращается в удлинённые клетки со спиральными утолщениями оболочки — элатеры, или пружинки. У нек-рых папоротникообразных париэтальные слои не отделяются, и выстилающий слой образуется из наружного слоя А., внутренние же слои после деления мейоза образуют споры. В семяпочках обычно возникает одна или небольшое число археспориальных клеток в субэпидермальном слое. У многих растений эта субэпидермальная клетка после деления мейоза даёт 4 *мегаспоры* (см.), у других же она предварительно отделяет одну или несколько париэтальных, или кроющих, клеток. В случае, если в семяпочках образуется многоклеточный А., окончательного развития в зародышевом мешке достигает лишь одна из них.

АРХИАННЕЛИДЫ, Archiannelides,— подкласс первичных кольчецов в классе *кольчатых червей* (см.). Некоторые учёные рассматривают А. как вторично упрощённую группу в составе одного из отрядов *полихет* (см.).

АРХИВ ВОРОНЦОВЫХ — архив, состоящий из личных и фамильных документов, материалов по крепостному хозяйству, также материалов, собранных в результате государственной, военной и дипломатич. деятельности графов и князей Воронцовых в 18—19 вв. В А. В. содержатся копии договоров и конвенций, переписка по дипломатическим и торговым сношениям России с различными странами Европы и Азии в 17 — нач. 19 вв.; дела

Коммерц-коллегии и Коллегии иностранных дел, переписка по вопросам внутреннего управления: центральных и прибалтийских губерний, Бессарабии, Кавказа и Крыма; материалы об открытии и освоении русскими Алеутских о-вов, о Русско-американской компании (18 — нач. 19 вв.), о кругосветном путешествии русских кораблей «Нева» и «Надежда» под командованием капитанов И. Ф. Крузенштерна и Ю. Ф. Лисянского; материалы по военной истории и русской военной науке: о Семилетней войне, об Итальянском и Швейцарском походах А. В. Суворова, о войнах России с Наполеоном, Турцией и Швецией, о военных действиях русских войск на Кавказе (1804—56); материалы по истории русского крестьянства, сельского хозяйства и промышленности (2-я половина 18—19 вв.). Частично материалы А. В. опубликованы в 1870—97 в 40 томах (с указателем) под общим названием «Архив князя Воронцова». Материалы А. В. хранятся в отделении Института истории Академии наук СССР в Ленинграде, в Центр. гос. архиве древних актов, Гос. историч. музее в Москве и Государственном архиве Владимирской области. Материалы, находящиеся в Центр. государственном архиве древних актов (фонд 1261; единиц хранения 8 000; 1728—1890 гг.), приведены в порядок лишь в 1949 и до сих пор еще мало изучены исследователями.

Лит.: [Бартенев П. И.], Роспись сорока книгам архива князя Воронцова с азбучным указателем личных имён, М., 1897.

«АРХИВ ИСТОРИИ ТРУДА» — сборники учёной комиссии по исследованию истории труда в России, существовавшей при культурно-просветительном отделе Петроградского губ. совета профсоюзов. Издавались в 1921—24 (выпущено 10 сборников), после чего издание было переименовано: «Труд в России. Исторические сборники»; вышли 2 сборника в 1925 (№№ 1 и 2—3). Научный интерес в своё время представляли опубликованные в сборниках документы по истории рабочего класса и крестьянства в России, извлечённые из архивных фондов Государственного Совета, III отделения «собственной его императорского величества канцелярии», департамента полиции, министерства юстиции: о рабочем движении в 1-й половине 19 в., Морозовской стачке 1885, стачечном движении в январе 1905, о положении рабочих на Ленских приисках, об условиях труда на Государственном фарфоровом заводе, о положении крестьян в середине 19 в., об аграрном движении в 1902 и 1905 гг. В связи с позднейшими публикациями других изданий значительная часть публикаций «А. и. т.» и «Труда в России» потеряла своё значение. Большинство статей в сборниках написано с буржуазно-объективистских позиций.

«АРХИВ КНЯЗЯ Ф. А. КУРАКИНА» — издание материалов, извлечённых из фамильного архива князей Куракиных, в 10 тт. (1890—1902). Наряду с грамотами, указами, письмами Петра I, дипломатической корреспонденцией, историческими записками, являющимися ценным историческим источником для изучения истории России 18 в., в издании большое место отведено незначительным биографическим материалам о роде Куракиных. Ценным источником для изучения эпохи Петра I служат материалы, напечатанные в 1 т. этого издания: «Указы и письма Петра Великого к князю Б. И. Куракину», а также «Гистория о царе Петре Алексеевиче и ближних к нему людях, 1682—1694 гг.» и «Русско-шведская война, 1701—1710 гг.», написанные современником Петра I, известным русским дипломатом Б. И. *Куракиным* (см.), его «Дневник» и обширная деловая переписка.

Продолжением «Архива князя Ф. А. Куракина» служат изданные Ф. А. Куракиным сборники: «Восемнадцатый век» (т. 1—2, 1904—05), «Девятнадцатый век» (т. 1, 1903). Архивы князей Куракиных, опубликованные лишь частично, сосредоточены гл. обр. в Государственном историч. музее в Москве (3 000 единиц хранения за 1732—1915), Ленинградском отделении Института истории Академии наук СССР (за 1775—1918) и Ярославском областном государственном архиве (за 1840—1916).

«АРХИВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ» («Архив юго-западной России, издаваемый комиссией для разбора древних актов, состоящей при Киевском, Подольском и Волынском генерал-губернаторе», ч. 1—8, Киев, 1859—1914) (АЮЗР) — издание исторических актов и литературных памятников по истории Правобережной и Западной Украины 15—18 вв. в 34 томах, часть из к-рых состоит из двух выпусков или полутомов. Главным источником историч. материалов для данного издания служил Киевский центральный архив, в к-ром было собрано 5 885 градских и земских актовых книг Киевской, Волынской и Подольской губерний и 454 980 отдельных актов, начиная с 16 в.; использовались также поступавшие в Киевскую комиссию для разбора древних актов документы от частных лиц, монастырей и различных учреждений. АЮЗР разделяется на восемь частей: часть первая (12 томов) — материалы по истории православной церкви 15—18 вв., её борьбы с римско-католической и униатской церковью, литературные полемические произведения Петра *Могилы* (см.), Ивана Вышенского и др.; часть вторая (3 тома)— протоколы и постановления провинциальных шляхетских сеймиков за 1569—1726; часть третья (6 томов) — материалы о борьбе украинского казачества против польского шляхетского гнёта 1500—1768; 4-й том специально посвящён участию украинского населения в освободительной войне 1648—54; в 6-м томе собраны акты Шведского государственного архива, относящиеся к истории Украины 1649—60; часть четвёртая (1 том) — о происхождении шляхетских родов в период 1443—1780; часть пятая (2 тома)— акты о городах и еврейском населении во 2-й половине 18 в.; часть шестая (2 тома с приложением особого тома) — документы об экономическом и юридическом положении украинских крестьян 16—18 вв.; часть седьмая (3 тома) — акты о заселении юго-западного края с половины 14 до конца 18 вв.; часть восьмая (6 томов) — материалы по украинской администрации, брачному праву, семейному быту, судоустройству и т. д. Большинство томов снабжено предисловиями, представляющими собой самостоятельные исследования печатаемых документов, объяснительными примечаниями к документам, значительная часть к-рых печатается в оригинале на польском языке, именными и географическими указателями.

Как и для других дореволюционных изданий подобного рода, для АЮЗР характерен односторонний подбор документов, главным образом из официальных польских учреждений и шляхетских родовых архивов, следствием чего является неполное и неверное освещение классовой, освободительной борьбы украинского народа с многовековым

политическим, социальным и религиозным гнётом польской шляхты. Всё же АЮЗР сохраняет значение важного источника для исследователей истории Украины 15—18 вв.

«АРХИВНОЕ ДЕЛО» — журнал Главного архивного управления НКВД СССР по вопросам теории, истории и методики архивного дела, издавался в 1923—41.

АРХИВОЛЬТ — архитектурная деталь, служащая обрамлением арочного проёма. Обычно резные или лепные А. выделяют дугу арки из плоскости стены фасада, иногда являясь основным мотивом его композиции. А. широко применяется в русской архитектуре (Успенский и Дмитриевский соборы во Владимире, церковь Покрова на Нерли, Манеж, Малый театр в Москве, здания на улице Росси в Ленинграде и др.). Разнообразно применение А. в советской архитектуре (станции Московского метрополитена, павильоны Всесоюзной сельскохозяйственной выставки и др.).

АРХИВЫ, место хранения документов, — учреждения или отделы в учреждениях, организациях и предприятиях, хранящие документальные материалы. Также — совокупность документальных материалов, образовавшихся в процессе деятельности учреждения, отдельного лица, семьи, рода (архивный фонд). А. содержат в себе исторические первоисточники, характеризующие экономические, социальные, политические и идеологические отношения той или иной эпохи внутри каждой страны и между странами. В классовом обществе А. используются господствующими классами для обоснования и укрепления своей власти и угнетения трудящихся масс.

В Советском Союзе А. составляют всенародное достояние и всесторонне служат научным и практическим интересам советского народа.

I. Архивы за рубежом.

Археологич. раскопки обнаружили следы существования А. во всех государствах древнего мира. В Месопотамии, Египте и Малой Азии в храмах и дворцах рабовладельцев были найдены крупные А., содержавшие законы, судебные приговоры, царские повеления и пр., записанные на табличках из глины, навощённого дерева, металла, на свитках папируса, а позднее пергамента. На территории Древней Греции обнаружены остатки А. на месте древнего Кносса (на о-ве Крите), относящиеся к критской культуре. Широкой известностью пользовались А. древних Афин, особенно А. в храме Метроон.

В Древнем Риме первые А. находились в ведении коллегий жрецов. Старейшим архивохранилищем являлся А. сената в храме Сатурна (Эрарий), куда сдавались на хранение все официальные документы (дела сената и других республиканских учреждений, материалы цензоров по переписям населения и пр.). В период Римской империи главным центром хранения письменных актов являлись дворцы императоров. Преемником римского императорского архива явился архив Византийской империи.

В раннее средневековье в Западной Европе сложились А. светских и духовных феодалов: королей, сеньёров, пап, епископов, монастырей, хранившие королевские распоряжения, документы о земельных правах, о введении и взимании податей, о феодальных привилегиях владетельных фамилий и церковных организаций, а также А. нотариусов, составлявших частноправовые документы или удостоверявших их подлинность. Наиболее крупным в этот период были Ватиканский архив (папский А.), новгородский в 5 в., и А. отдельных монастырей. С ростом городов складывались городские А.

А. христианских церквей и монастырей играли крупную роль в деловой и культурной жизни феодальной эпохи. Они концентрировали не только документы о своих правах на владения землёй и крепостными крестьянами и материалы по истории церкви, но начали одновременно собирать и выдающиеся литературные произведения. Религиозная неприкосновенность храмов и монастырей стимулировала передачу на хранение в их А. наиболее ценных грамот и письменных актов светскими феодалами.

В период образования централизованных феодально-абсолютистских монархий происходило значительное укрупнение королевских А. за счёт А. покорённых феодалов. Была введена строгая тайна содержания архива монарха. По мере того, как возникали органы государственного управления, в феодальном обществе зарождались А. действующих учреждений (ведомственные А.). Общей связи как между королевскими и ведомственными А., так и между А. самих учреждений не существовало, документальные материалы были чрезвычайно распылены (во Франции, например, в 18 в. было около 10 тысяч А.).

В процессе развития феодального общества использование А. становилось всё более разносторонним. Зарождавшаяся буржуазия подвергала документы феодальных А. критическому анализу и использовала их в борьбе с привилегиями светских и духовных феодалов. В то же время королевская власть и феодалы искали в А. документальное подтверждение незыблемости своих прав. Благодаря более углублённому исследованию документальных материалов, закладывались основы вспомогательных исторических дисциплин (палеографии, дипломатики и др.). С увеличением объёма А. вырабатывались простейшие методы учёта, систематизации и описания документов, появилась первая архивоведческая литература.

Буржуазные революции 18—19 вв., вызвав перестройку государственного аппарата, потребовали и реорганизации А. Пришедшая к власти буржуазия, овладевая А. феодально-абсолютистских государств, централизовала архивное дело путём создания сети государственных А. и аппарата для управления ими. Ранее других государств централизация архивного дела и концентрация документальных материалов в крупные А. была проведена во Франции, где во время буржуазной революции конца 18 в. были созданы Национальный архив в Париже и А. в департаментах. Вслед за Францией А. были реорганизованы в Бельгии, Голландии, Англии, Испании, Италии, Австро-Венгрии, нек-рых германских государствах, в Скандинавских странах.

Провозглашённая буржуазными революциями всеобщая доступность документальных материалов впоследствии была подвергнута буржуазными правительствами многочисленным ограничениям, в силу к-рых многие категории документов оказались фактически недоступными для исследователя. К числу этих ограничений относятся требование рекомендации о политич. благонадёжности, ограничительные даты, запрещающие использование документов, не имеющих 50-летней (иногда столетней) давности, необходимость получения санкций руководителей ведомства на право доступа в А. и т. д.

В период империализма владельцы крупнейших монополистич. объединений создали крупные экономические архивы, используемые в целях укрепления своего экономического и политического господства. Таковы: Кёльнский экономический архив (1906), Базельский экономический архив (1910), Нидерландский историко-экономический архив (1914) и др. Законодательства о централизации архивного дела на эти А. не распространялись, и допуск исследователей к документам зависел от собственников монополистич. объединений.

Буржуазная централизация архивного дела, существующая в капиталистич. странах и осуществляемая только в интересах господствующих классов, является непоследовательной и ограниченной. Эта централизация охватывает лишь документальные материалы государственных учреждений и не распространяется на многочисленные А. капиталистич. предприятий, банков, дворянских имений, различных общественных организаций и т. п. В классовом обществе все указанные А. являются частной собственностью их владельцев. Только в СССР, в результате победы Великой Октябрьской социалистич. революции, ликвидировавшей частную собственность на орудия и средства производства, была проведена подлинная централизация архивного дела в интересах всего советского народа.

В период загнивания и общего кризиса капитализма буржуазия пытается использовать централизацию архивного дела для укрепления своего положения и для борьбы с прогрессивными силами мира. Наиболее отчётливо это проявилось в централизации А. Германии и Соединённых Штатов Америки. В Германии под видом общеимперского архива было создано в 1919 учреждение, концентрировавшее почти исключительно А. военных документов и обрабатывавшее их силами бывших офицеров упразднённого генерального штаба. С установлением в Германии фашистской диктатуры (1933) всё архивное дело страны было целиком подчинено задачам империалистич. экспансии. В США монополистич. капитал создал в 1934 Национальный архив для концентрации документов федерального правительства как одно из средств укрепления государственного аппарата буржуазии.

Стихийная эвакуация и реэвакуация А. во время второй мировой войны, расхищение и уничтожение А. ряда стран фашистскими оккупантами нанесли огромный вред архивному делу. Правительство США использовало затруднения в восстановлении А. и, в соответствии с общей захватнической политикой монополистических кругов США, после второй мировой войны пытается распространить своё господство и на А. всех капиталистических стран Европы. Под видом помощи восстановлению А. этих стран, архивистами США в июне 1948 в Париже был созван «Комитет экспертов», который в присутствии наблюдателя военного департамента США разработал устав «Международного архивного совета» и избрал его руководителей. «Международный архивный совет» является орудием контроля США над А. капиталистических стран и подчинения их целям империалистической политики США.

Lит.: Langlois Ch. V. et Stein H., Les archives de l'histoire de France, P., 1891—93; Müller S., Handleiding voor het ordenen en beschrijven van archieven, Groningen, 1898; Löwe V., Das deutsche Archivwesen, seine Geschichte und Organisation, Breslau, 1921; Direction des archives. Lois, décrets, arrêtés, règlements et instructions concernant le service des archives départementales, 2 éd., P., 1931; Jenkinson H., A manual of archive administration, including the problems of war archives and archive making, Oxford, 1922; Fournier P. F., Conseils pratiques pour le classement et l'inventaire des archives et l'édition des documents historiques écrits, P., 1924.

II. Архивы в дореволюционной России.

Древнейшие памятники на территории СССР. Древнейшие историч. документы, относящиеся к истории народов СССР, обнаружены на территории древнего рабовладельческого государства Урарту в Закавказье. Это — найденные в большом количестве клинописные тексты, вырезанные на камне и повествующие о политических и экономических мероприятиях урартийских царей 8—6 вв. до н. э.; расшифрованы советскими учёными.

Археологич. исследования Северного Причерноморья, произведённые русскими учёными в дореволюционные и советские годы, открыли также множество древнегреческих и латинских надписей на каменных плитах (см. *Эпиграфика*). Эти плиты собраны в музеях и специальных научно-исследовательских учреждениях СССР в коллекции лапидарных памятников (своего рода каменные архивы). Надписи содержат ценнейшие сведения о государственном и хозяйственном устройстве отдельных городов-государств юга СССР во 2-ю половину 1-го тысячелетия до н. э. и первую половину 1-го тысячелетия н. э.

А. в Киевском государстве и период феодальной раздробленности. Хранение произведений письменности зародилось в России с образованием Киевского государства. На княжьем дворе, в церквах, монастырях рано стали накапливаться и храниться, наряду с вещественными ценностями и «книгами», государственные акты (упоминаемые в летописях договоры князей с Византией, княжеские грамоты, записи судебных решений) и частноправовые документы («рядовы», «духовные», «вкладные»). А. служили документальной основой летописания в Киевском государстве и в удельных княжествах 13—14 вв.

Выделившиеся из Киевского государства в период феодальной раздробленности в ходе борьбы классов, а также феодальных усобиц, княжества и феодальные республики порождали новую письменную документацию. До нас дошли договоры с западными соседями Смоленского княжества, Полоцкой земли, Новгорода, Пскова. Борьба между княжествами влекла за собой заключение договоров, фиксировавшихся в «крестоцеловальных» грамотах. Приглашения князей отдельными землями также оформлялись в договорах. Полномочия княжеских наместников определялись уставными грамотами. Большое распространение получили грамоты князей, жаловавших монастырям и своим слугам земли и освобождавших их от даней, пошлин, повинностей, общей подсудности. На этой основе складывались монастырские, личные и фамильные А. До нас дошли сведения и о хранении документов. Яркий пример архива этого периода сохранила нам древняя история Пскова. При псковском Троицком соборе существовал «ларь» с документами, к-рый постепенно приобрёл роль государственного А. Пскова. Это было хранилище вечевых постановлений Пскова, решений местных соборов духовенства и других важных документов. В «ларь» «св. Троицы» сдавались на хранение и частноправовые акты (духовные завещания, заёмные записи, платёжные расписки и др.), приобретавшие тем самым юридическую силу. Писчим материалом, как и в Западной Европе, сначала являлся камень, а позднее — пергамент (особо обработанная кожа). Архивы были политическим оружием господствующего класса, использовавшимся и во внутренней и во внешней политике.

Сосредоточение документов у князей укрепляло их политическую власть. Поэтому во время антифеодальных восстаний крестьяне стремились лишить своих угнетателей документов, в к-рых было зафиксировано их угнетённое положение. За период феодальной раздробленности сохранилось лишь незначительное количество документов, большая же часть их погибла.

А. в крепостной России. По мере объединения русских земель вокруг Москвы происходила концентрация А. Захватывая А. Новгорода, Твери, Пскова и других феодальных княжеств, Москва тем самым лишала их юридической основы владения княжествами и вотчинами, что, в свою очередь, облегчало процесс образования единого централизованного государства. Сконцентрированные в Москве А. феодальных княжеств образовали большой по тем временам «царский архив». От 2-й половины 16 в. сохранилась часть описи этого А., свидетельствующая о большом по тому времени количестве документов в нём (231 ящик). В ней упоминаются документы тверских, рязанских, смоленских, черниговских, ярославских и других князей. «Царский архив» был разграблен и частью вывезен польскими интервентами в начале 17 в., а уцелевшая его часть поступила в Посольский приказ.

С образованием в 15 в. приказов, являвшихся правительственными учреждениями централизованного Русского государства, возникли А. приказов. В этих архивах хранилась многочисленная документация по всем отраслям государственной деятельности. А. находились в особых хранилищах — «казёнках» и размещались по столам и делопроизводствам в сундуках, ларях, коробах и т. п. Ведали А. должностные лица приказов — дьяки, подьячие. На сохранность архивных документов обращалось серьёзное внимание: А. описывались и периодически проверялись.

Документы в этот период писались уже на бумаге и для хранения склеивались в длинные полосы, свёртывавшиеся в рулоны иногда очень большого диаметра и называвшиеся столбцами. Изготовлялись документы также в виде тетрадей и книг. При провинциальных органах государственного аппарата — сначала наместниках и волостелях, а с 17 в.— воеводах — складывались свои А. Стали возникать также частные вотчинные А. землевладельцев-бояр. Крупнейшие хранилища самой разнообразной документации образовались в монастырях. К концу 17 в. в Русском государстве сложилось большое количество А. Реформы Петра I повлекли за собой реорганизацию архивного дела. Реорганизация шла по двум линиям: новые учреждения (Сенат, коллегии) вызывали к жизни новые А.; документация упразднённых учреждений частью переводилась в новые учреждения, частью превращалась в исторические А. Первый историч. А. был создан Петром I из документов Посольского приказа и получил в 1724 название «Генеральный архив старых государственных дел». Такого цельного историч. А. внешней политики в то время еще не было ни в одном иностранном государстве. По Генеральному регламенту 1720 А. официально были отделены от канцелярий, установлены порядок и сроки сдачи законченного делопроизводства вновь созданных коллегий в А., введены должности архивариусов. Однако намеченная Регламентом организация двух А. для концентрации в них документов всех коллегий осуществлена не была, т. к. для удобства каждая коллегия создала собственный А.

При губернских и уездных учреждениях также были образованы А. для концентрации документов ликвидированных учреждений и хранения архивных материалов вновь созданных учреждений.

Дальнейшее складывание историч. А. развернулось во 2-й половине 18 в. в связи с реорганизацией государственного аппарата. Для концентрации документов ликвидированных коллегий, контор, канцелярий и экспедиций было создано два историч. А.: государственный С.-Петербургский архив старых дел (1780) и государственный Московский архив старых дел (1782). Вместе с документами коллегий в эти А. поступили и дела тех приказов, к-рые Петром I были переданы коллегиям, за исключением дел Разрядного и Поместного приказов. Дела Разрядного приказа в связи с реорганизацией Сената и связанным с ним упразднением Московской конторы Сената были слиты (в 1763) с А. конторы в единый Разрядно-сенатский А., по существу также исторический. Дела поместного приказа вместе с делами ликвидированной Вотчинной коллегии образовали Поместно-вотчинный историч. А. Документы по генеральному межеванию земель были сосредоточены в Межевом (впоследствии Главном межевом) А. По губернской реформе 1775 на местах был создан сложный аппарат с множеством административных, судебных и финансовых органов, а в губерниях возникло множество текущих А. Эти два процесса — создание исторических А. и нарастание текущих ведомственных А. — продолжались и в 19 в. Образование в начале 19 в. министерств вызвало организацию министерских А. В 1819 возник Московский А. Главного штаба, хранивший материалы прежних военных учреждений и воинских частей империи. В 1834 был создан Государственный А. для хранения документов, касающихся царской фамилии, борьбы самодержавия с революционным движением,— словом, для хранения документов особой политической значимости для царизма. В Государственный А. была включена и часть упразднённого в этом же году С.-Петербургского А. старых дел.

А. капиталистической России. В 1867 учреждён Военно-учёный А., состоявший из различных по происхождению военно-историч. материалов. Создаются историч. А. и на местах: Киевский (1852), Виленский (1852) и Витебский (1863); А. древних актов и Харьковский историч. А. (1880), сконцентрировавший в себе документальные материалы по истории Левобережной Украины периода гетманщины. Старейшие московские историч. А., более других пострадавшие во время Отечественной войны 1812, требовали упорядочения архивного дела. В результате слияния Разрядно-сенатского, Поместно-вотчинного и Московского А. старых дел был образован единый Московский А. министерства юстиции (1852). Однако историч. А., столь важные для науки хранилища первоисточников, подчинялись разным ведомствам и тонули в массе нараставших ведомственных А. Наряду с множеством А., существовавших при местных учреждениях со времени губернской реформы 1775, законы об учреждении министерств 1802 и 1811 породили при каждом министерстве по нескольку А., к-рые за столетие вобрали в себя огромную массу документальных материалов. Быстрое переполнение А. вызвало необходимость отбора документов, не представляющих ценности, и освобождения места для новых поступлений. Однако эта мера повлекла за собой массовое уничтожение материалов, среди к-рых были и важные

историч. источники. Ценность архивных документов определялась министерствами самостоятельно, выделение документов к уничтожению поручалось канцелярским чиновникам, не понимавшим их научного значения. Вне всякой связи с историческими и ведомственными А. существовали А. частных предприятий и частных лиц. Отсутствие единого руководства историческими А. и негодная система хранения документов ведомственных А. вызвали попытки архивной реформы. Проекты реформы принадлежали директору Московского архива министерства юстиции Н. В. Калачову (1819—85) и Д. Я. Самоквасову (1843—1911), занимавшему позднее ту же должность. Оба они проектировали устройство государственных А. для регулярной концентрации в них документов из текущих А. учреждений, создание особого центрального органа для управления всем архивным делом России и подготовку архивных кадров. Эти проекты были отвергнуты правительством, разрешившим лишь открыть сначала С.-Петербургский археологический институт (1877), а позднее Московский (1907). Для борьбы с массовым уничтожением документов в провинции были созданы в 1884 губернские учёные архивные комиссии, к-рые, однако, не сумели выполнить своей задачи. Это были бесправные органы, не имевшие доступа в А. учреждений. Комиссиям разрешалось отбирать для историч. А. лишь документы из материалов, предназначенных для уничтожения.

Царское правительство, усилив охрану своих А., сделало их почти недоступными для исследователей. В период первой мировой войны А., не имевшие единого централизованного руководства, оказались неподготовленными к охране документальных материалов и к собиранию документов войны. Много материалов погибло во время военных действий, эвакуации, оккупации территории противником, уничтожавшим или вывозившим А. Февральская бурж.-демократич. революция 1917 не внесла улучшений в положение А. Заметая следы своей преступной деятельности, многие представители царской бюрократии уничтожали документы, жгли А. или расхищали ценные документы. Наиболее важные в политическом отношении А. были вывезены Временным правительством из Петрограда, рассредоточены по разным городам и частично погибли.

После Великой Октябрьской социалистической революции большое количество документов, особенно связанных с историей первой мировой войны (дела ставки и др.), были разграблены и вывезены бежавшими за границу белогвардейскими генералами.

Вплоть до Великой Октябрьской социалистич. революции архивные учреждения были отгорожены друг от друга ведомственной принадлежностью и единого управления не имели. Великая Октябрьская социалистическая революция положила конец хаотическому состоянию А. и открыла новый этап советского архивоведения.

Научная деятельность А. дореволюционной России состояла в издании описей и путеводителей и в публикации документов. Важнейшие описи: «Описание документов и бумаг, хранящихся в Московском архиве министерства юстиции»; «Опись сенатского архива».

Лит.: Калачов Н. В., Архивы, их государственное значение, состав и устройство, в кн.: Сборник государственных знаний, т. 4, СПБ, 1877; Иконников В. С., Опыт русской историографии, т. 1, кн. 1—2, Киев, 1891—92; Самоквасов Д. М., Централизация архивов Западной Европы в связи с архивной реформой в России. М., 1899; его же, Централизация государственных архивов. Архивное дело на Западе, М., 1900; его же, Архивное дело в России, кн. 1—2, М., 1902; Князев Г. А., Теория и техника архивного дела, Л., 1935; Чернов А. В., История и организация архивного дела в СССР, М., 1940; Маяковский И. Л., Очерки по истории архивного дела в СССР, ч. 1 — История архивного дела в СССР до Октябрьской Социалистической революции, М., 1941; Митяев К. Г., Теория и практика архивного дела, М., 1946; Черепнин Л. В., Русские феодальные архивы XIV—XV веков, ч. 1, М.— Л., 1948; Никитин С. А., Источниковедение истории СССР XIX в. (до начала 90-х годов), т. 2, М., 1940 (гл. «Документы государственных и частных архивов»); журналы: «Сборник Петербургского археологического института», СПБ, 1878—1898; «Вестник археологии и истории», СПБ, 1885—1918; «Архивное дело», М., 1923—41; «Архівна справа», Харків, 1925—31.

III. Архивы в СССР.

После победы Великой Октябрьской социалистической революции Советской властью был проведён ряд важнейших мероприятий по централизации архивного дела. В СССР образован единый государственный архивный фонд, включающий в свой состав всё документальное наследие дореволюционного прошлого, фонды государственных А., фонды существовавших ранее сословных учреждений, частных предприятий и лиц, А. учреждений, организаций и предприятий Советского государства. Этим созданы исключительно благоприятные условия для научно-исторического исследования и практического использования трудящимися документальных материалов. В Советском Союзе архивное дело в целом, включая руководство всеми архивами страны, находится в ведении Главного архивного управления (ГАУ) Министерства внутренних дел СССР.

В СССР совершенно иная организация архивного дела, принципиально отличная от организации А. дореволюционной России и капиталистич. стран. Ни в одной капиталистич. стране нет и не может быть такой заботы об охране и научном использовании документальных памятников прошлого и такой последовательно и до конца проведённой централизации архивного дела в интересах всего народа, какая существует в советской стране. Ни в одной капиталистической стране нет такой широко разветвлённой сети государственных А., являющихся основной документальной базой разработки научных проблем в области исторического исследования, какая создана в СССР. Партия большевиков, В. И. Ленин, И. В. Сталин неоднократно указывали на необходимость использования А. в интересах трудящихся масс. Декретом СНК РСФСР «О реорганизации и централизации архивного дела» от 1 июня 1918 (Собр. узаконений..., 1918, ст. 514), подписанным В. И. Лениным, все А. правительственных учреждений были ликвидированы «как ведомственные учреждения», и хранившиеся в них дела и документы образовали Единый государственный архивный фонд (ЕГАФ). Заведование ЕГАФ было возложено на Главное управление архивным делом (Главархив), входившее в состав Наркомпроса РСФСР. В 1922 все архивные учреждения РСФСР образовали Центральный архив РСФСР и были переданы в ведение ВЦИК.

Декреты об архивах в РСФСР, подписанные В. И. Лениным, легли в основу законодательства о реорганизации архивного дела в других советских республиках. В Украинской ССР, Белорусской ССР, Грузинской ССР и других советских республиках была также проведена централизация архивного дела, архивные органы были подчинены прежде наркомпросам, а затем ЦИК Советов республик. С образованием Союза ССР и появлением А. обще-

союзных учреждений было учреждено в 1929 постановлением ЦИК и СНК Союза ССР Центральное архивное управление СССР при ЦИК СССР (ЦАУ СССР). На него была возложена задача «общего направления и объединения деятельности архивных управлений союзных республик по заведованию архивными фондами общесоюзного значения».

В 1938 произошли коренные изменения в системе организации архивных органов СССР. Постановлением Президиума Верховного Совета СССР руководство архивными органами союзных республик было передано в ведение Народного комиссариата внутренних дел СССР. ЦАУ СССР было преобразовано в Главное архивное управление НКВД СССР и на него были возложены задачи учёта, хранения, а также разработки в научно-практич. целях документальных материалов. Функции ЦАУ РСФСР были переданы ГАУ НКВД СССР. ЦАУ других союзных республик были преобразованы в архивные управления (отделы) НКВД союзных республик. Архивы местных учреждений (б. губернских, краевых, областных), находившиеся ранее в ведении отделов народного образования под общим руководством Главархива, а с 1922 президиума губисполкомов, в 1938 были подчинены архивным отделам управлений НКВД по областям и краям. В автономных республиках были созданы сперва ЦАУ при ЦИК Советов автономных республик, а с 1938 — архивные отделы НКВД республик. В 1919 были изданы декреты СНК РСФСР, подписанные В. И. Лениным, о включении в ЕГАФ документальных материалов русской армии, относящихся к мировой войне 1914—18, об отмене частной собственности на А. умерших русских писателей, композиторов, художников и учёных, хранящиеся в библиотеках и музеях, об А. профессиональных и кооперативных организаций. В 1923 были изданы декреты СНК РСФСР о включении в ЕГАФ архивов активных деятелей контрреволюции, белоэмигрантов, семьи Романовых и лиц, «занимавших за время двух последних царствований и период временного правительства высшие государственные должности». В 1926 постановлением правительства в состав ЕГАФ включались документальные материалы: а) национализированных и муниципализированных промышленных, кредитных и торговых учреждений и предприятий за время, предшествующее национализации или муниципализации, б) всех учреждений Временного правительства и всех контрреволюционных правительств и организаций, притязавших на государственную власть на территории СССР, в) церквей, монастырей, дворцов б. царской фамилии, национализированных усадеб (материалы учреждений религиозного культа всех вероучений включались в состав ЕГАФ за период до отделения церкви от государства). Декретом СНК РСФСР в 1926 передавались в государственные А. негативы фотоснимков и кинофильмов, имеющих общественно-политическое значение и историко-революционный интерес. В 1932 этот декрет был распространён и на материалы звукозаписи. В 1941 в состав Государственного архивного фонда (ГАФ) СССР были включены материалы: а) научных, культурных и технических учреждений, организаций и предприятий, а также органов печати, б) государственных и общественных деятелей, деятелей науки, техники, литературы и искусств и выдающихся представителей социалистического труда, поступающие в установленном порядке в распоряжение государства.

В ГАФ включались письменные памятники истории, права, искусства, литературы и быта народов СССР, иллюстративные, рукописные и другие материалы, выпускавшиеся кем бы то ни было со специальной целью пропаганды и агитации, а также документальные материалы, находившиеся на хранении в рукописных отделах, хранилищах и А. библиотек, музеев и других учреждений. Документальными материалами по Положению о ГАФ СССР считаются: «акты государственной власти, официальная и частная переписка, планы, чертежи, рисунки, рукописи научных и художественных произведений, мемуаров и дневников, плакаты, воззвания, прокламации, негативы и позитивы фотоснимков и кинофильмов, материалы звукозаписи». В 1919 декретом СНК РСФСР «О хранении и уничтожении архивных дел», подписанным В. И. Лениным, было установлено, что законченные производством документальные материалы хранятся в А. советских учреждений, предприятий и организаций не более пяти лет, после чего они передаются в государственные архивы в качестве исторического материала. В 1929 срок хранения документальных материалов в А. учреждений, за исключением нек-рых, был продлён до 10 лет. В 1941 для материалов городских и районных учреждений был установлен 5-летний, а для фотокиноматериалов — 3-летний срок. Срок хранения материалов Центрального отдела записей актов гражданского состояния МВД СССР установлен в 75 лет. Документальные материалы Академии наук СССР и её учреждений сдаются на хранение в А. Академии наук.

В 1946 было образовано Архивное управление Министерства иностранных дел СССР, ведающее архивными фондами учреждений Министерства иностранных дел СССР и фондами соответствующих учреждений дореволюционной России.

Право разрешения вопросов о политической, практической и научной ценности материалов ГАФ принадлежит исключительно ГАУ МВД СССР и его органам на местах. На ГАУ МВД возлагается также контроль за состоянием и хранением документальных материалов и наблюдение за постановкой работы А. и ведением документальной части делопроизводства во всех учреждениях, предприятиях и организациях СССР. Для хранения архивных фондов учреждений, предприятий и организаций общесоюзного значения, поступивших в ведение МВД СССР, создано 10 центральных государственных А., находящихся в непосредственном ведении ГАУ МВД СССР: Центральный государственный А. Октябрьской революции и социалистического строительства в Москве, Центральный государственный А. Красной Армии в Москве, Центральный государственный А. Военно-Морского флота СССР в Ленинграде, Центральный государственный военно-исторический архив в Москве (ЦГВИА), филиал ЦГВИА в Ленинграде (см. ниже — Архивы военные), Центральный государственный исторический А. в Москве, Центральный государственный исторический А. в Ленинграде, Центральный государственный А. древних актов в Москве, Центральный государственный литературный А. в Москве и Центральный государственный А. фоно-фото-кинодокументов в Москве.

Центральный государственный А. Октябрьской революции и социалистического строительства (ЦГАОР) — крупнейший архив, хранящий документальные материалы по истории Великой Октябрьской социалистической революции, истории образования и развития первого в мире Советского государства.

А. был создан в Москве в 1920 по инициативе В. И. Ленина. Постановлением СНК РСФСР от 21 сентября 1920 за подписью В. И. Ленина был образован Истпарт [Комиссия по собиранию и изучению материалов по истории Октябрьской революции и истории РКП(б)]. Этим постановлением предусматривалось создание специальных архивов и библиотек для хранения материалов по истории Великой Октябрьской социалистической революции и РКП(б). Тогда же и был создан ЦГАОР, сначала как 4-е отделение Государственного архива РСФСР. В 1925 он был преобразован в самостоятельный Центральный государственный архив. В фондах ЦГАОР имеются документы, отражающие деятельность гениальных вождей партии и народа — В. И. Ленина и И. В. Сталина как организаторов победы Великой Октябрьской социалистич. революции, создателей и руководителей Советского государства, а также соратников Ленина и Сталина — выдающихся деятелей большевистской партии и Советского государства. В ЦГАОР сосредоточены фонды высших органов государственной власти, органов государственного управления, суда и прокуратуры СССР и РСФСР: съездов Советов, сессий и Президиума ЦИК СССР и ВЦИК, Совета Народных Комиссаров СССР и РСФСР, народных комиссариатов, Высшего совета народного хозяйства, революционных трибуналов, Верховного суда и других правительственных учреждений СССР и РСФСР; Всесоюзного центрального совета и центральных комитетов профессиональных союзов, кооперативных учреждений, научно-исследовательских, культурных и учебных институтов. Здесь же находятся фонды высших и центральных органов власти Временного правительства и различных контрреволюционных «правительств», существовавших во время гражданской войны и иностранной военной интервенции на территории СССР. В 1946 в ЦГАОР поступили на хранение фонды Русского заграничного исторического архива в Праге, переданного правительством Чехословакии в дар Академии наук СССР. В составе фондов ЦГАОР хранится крупнейшее в СССР собрание печатных произведений (книг, газет, журналов, воззваний, плакатов) периода Великой Октябрьской социалистич. революции, гражданской войны и иностранной интервенции. Всё это делает ЦГАОР важнейшей документальной базой для изучения истории советского общества.

Центральный государственный исторический А. в Ленинграде (ЦГИАЛ) — составлен из фондов высших органов государственной власти, государственного управления, суда и прокуратуры дореволюционной России и является самым крупным государственным А. в СССР. В ЦГИАЛ находятся фонды всех центральных учреждений России 19 и 20 вв., за исключением фондов учреждений военно-морского флота, министерства иностранных дел, III отделения собственной канцелярии царя, департамента полиции, штаба отдельного корпуса жандармов. Здесь хранятся фонды Государственного совета, Государственной думы, Комитета и Совета министров, Сената, Синода и министерств: юстиции, внутренних дел, финансов, торговли и промышленности, путей сообщения, почт и телеграфов, земледелия и государственных имуществ, народного просвещения, двора, государственного контроля и др.

Центральный государственный исторический А. в Москве (ЦГИАМ) — А. фондов центральных и столичных учреждений политического розыска царской России и фондов государственных и общественных деятелей России 19 и 20 вв. Здесь хранятся фонды III отделения собственной канцелярии царя, департамента полиции, штаба отделений корпуса жандармов, московского и петербургского охранных отделений и губернских жандармских управлений, Верховной распорядительной комиссии, Главного тюремного управления, Шлиссельбургской тюрьмы, Нерчинской и других каторжных тюрем. В фондах ЦГИАМ имеется большое количество документов, отражающих нелегальную революционную деятельность В. И. Ленина и И. В. Сталина, их соратников: В. М. Молотова, К. Е. Ворошилова, С. М. Кирова, М. И. Калинина, В. В. Куйбышева, Г. К. Орджоникидзе и др. до 1917. В отделе личных фондов ЦГИАМ хранятся А. семьи Романовых и фонды государственных и общественных деятелей царской России. В ЦГИАМ находится большое собрание нелегальных изданий, среди к-рых много книг, брошюр, газет, прокламаций, изданных в России и за границей большевистскими организациями. Большинство фондов ЦГИАМ в 1920 вхо дило в III отделение Государственного А. РСФСР, в 1925 — в А. революции и внешней политики и с 1934 до 1941 — в Государственный А. революции, фонды государственных и общественных деятелей — в отдел падения старого режима ЦГАОР, а с 1931 хранились в составе фондов б. Государственного А. феодально-крепостнической эпохи (Центральный государственный архив древних актов).

Центральный государственный А. древних актов (ЦГАДА) — А. фондов нескольких историч. А. дореволюционной России: Московского А. министерства юстиции, Главного московского А. министерства иностранных дел, Государственного А. Российской империи, Московского отделения А. министерства двора, Центрального межевого А. В 1925 фонды этих А. были объединены и образовали древлехранилище Центрального государственного исторического А. К 1931 А. был переименован в Государственный А. феодально-крепостнической эпохи, а в 1941 — в ЦГАДА. Фонды ЦГАДА распределяются по отделам: отдел фондов Верховного управления и внешней политики, в состав к-рого входят фонды б. Государственного А. Российской империи и б. Главного московского архива министерства иностранных дел (за исключением документальных материалов коллегии иностранных дел, переданных в 1946 в ведение Архивного управления МИД СССР); отдел разрядно-сенатских фондов б. Разрядно-сенатского архива, Дворцового А. и Московского государственного А. старых дел; отдел поместно-вотчинных фондов — фонды поместно-вотчинного архива, монастырей (Соловецкого, Боровско-Пафнутьева, Спасо-Ефимьевского, Троице-Сергиевой лавры и др.), вотчин (Шереметевых, Гагариных, Юсуповых, Голицыных, Строгановых и др.) и дореформенных местных судебных учреждений; отдел фондов Межевого управления — фонды Центрального межевого А., существовавшего до 1941 в качестве самостоятельного государственного А. В основном ЦГАДА хранит, за небольшим исключением, все сохранившиеся фонды учреждений Русского государства 16—18 вв.

Центральный государственный литературный А. (ЦГЛА) — образован СНК

СССР в Москве в 1941 для хранения в нём литературных фондов государственных А. и соответствующих документальных материалов музеев, библиотек, научно-исследовательских институтов и других учреждений. Комплектование ЦГЛА началось в трудных условиях военного времени, тем не менее в нём было сосредоточено значительное количество документальных материалов писателей, публицистов, деятелей искусств. Здесь хранятся фонды Н. Г. Чернышевского, И. С. Тургенева, Н. А. Некрасова, Ф. М. Достоевского, Н. С. Лескова, М. Е. Салтыкова-Щедрина, Аксаковых, А. П. Чехова, В. Г. Короленко, Д. Н. Мамина-Сибиряка, А. Н. Толстого, А. В. Луначарского, В. В. Маяковского, Д. А. Фурманова, Н. А. Островского, Д. Бедного, И. Е. Репина и многих других, а также фонды учреждений и организаций: Комитета по делам искусств при СНК СССР, Государственного Большого академического театра, Малого академического театра, Всесоюзного театрального общества, Дирекции государственных театров и др.

Центральный государственный А. фоно-фото-кинодокументов (ЦГАФФКД)— создан в Москве в 1926 под названием Фото-киноархива, в него поступили материалы, собранные в иллюстративном отделе ЦГАОР. В 1933 Фото-киноархив был объединён с Государственным А. звукозаписи, образованным постановлением СНК СССР в 1932. В фоноотделе этого А. хранятся матрицы граммофонных пластинок и другие материалы звукозаписи, а в фото-киноотделах — негативы и дополняющие их позитивы кинофильмов и фотографий, имеющих культурно-историческую и научную ценность. В А. сосредоточено большое количество немых и звуковых кинофильмов (главным образом кинохроники) и фотографий, отражающих события Великой Октябрьской социалистич. революции, гражданской войны и иностранной военной интервенции, социалистич. строительства. Имеются фотоматериалы, отражающие события первой мировой войны. Собрано значительное количество материалов о Великой Отечественной войне.

Республиканские и местные А. Во всех союзных республиках существуют центральные, краевые или областные и районные государственные А. Центральных государственных А. в союзных и автономных республиках — 56, государственных А. в автономных областях и национальных округах — 18, краевых и областных государственных А.— 183, районных — свыше 4000. Во всех государственных А. СССР в 1950 было сосредоточено около 140 миллионов единиц хранения (дел).

В РСФСР — в автономных республиках существуют центральные государственные А., в краях и областях — краевые или областные государственные архивы и филиалы этих А. в бывших губернских или крупных уездных центрах. В государственных А. созданы по два основных отдела: а) дореволюционных фондов и б) фондов Великой Октябрьской социалистич. революции и социалистич. строительства. До 1941 в краях и областях существовало по два самостоятельных государственных А.: исторический А. и А. Октябрьской революции. В настоящее время эти государственные А. сохранены только в Московской и Ленинградской областях. В краях и областях, имеющих национальные автономные области или округа, существуют самостоятельные национальные государственные областные или окружные архивы (в Алтайском крае — Государственный А. Ойротской области, в Красноярском крае — Государственный А. Эвенкийского национального округа и т. д.). Этим созданы все необходимые условия для сохранения и правильного использования историч. документов, отражающих участие трудящихся ранее угнетённых и отсталых народов в деле строительства социализма.

В Украинской ССР существует 6 центральных государственных А. (Центральный государственный А. Октябрьской революции и социалистического строительства в Киеве и его филиал в Харькове, Центральный государственный исторический А. в Киеве и его филиалы в Харькове и Львове и Центральный государственный А. фоно-фото-кинодокументов в Киеве) и во всех областях —областные государственные А. с филиалами в бывших крупных административных центрах. В Белорусской ССР, Азербайджанской ССР, Грузинской ССР, Узбекской ССР, Казахской ССР имеется по три центральных государственных А. (ЦГАОР, ЦГИА и ЦГА фоно-фото-кинодокументов) и областные государственные А.

В Армянской ССР, Туркменской ССР, Таджикской ССР, Киргизской ССР, Молдавской ССР и Карело-Финской ССР — по два центральных государственных А. (Центральный государственный А. и ЦГА фоно-фото-кинодокументов). В Литовской ССР — Центральный государственный А. в Вильнюсе и его филиал в Каунасе, в Латвийской ССР — ЦГА в Риге, в Эстонской ССР — ЦГА в Таллине и филиал в Тарту.

Государственные А. СССР включены в сеть научно-исследовательских учреждений СССР.

Научное и практическое использование архивных документов. Декретом от 1 июня 1918 и последующими законодательными актами на архивные органы СССР, помимо задач учёта, хранения и научной обработки документальных материалов, возложена задача организации научного и практического использования ГАФ. Материалы ГАФ могут быть использованы в целях: научного исследования, опубликования в печати, наведения справок, изготовления копий и выписок, массовой культурной и политической работы и т. п. С первых дней Великой Октябрьской социалистич. революции государственные А. широко обслуживали государственные учреждения в их повседневной практической деятельности, исторические институты — в их научно-исследовательской работе и широкие массы населения — путём выдачи им разнообразных справок на основе документальных материалов. Государственные А. играли большую роль в тематическом выявлении и описании технико-экономических материалов по горным ископаемым, проектам железнодорожного строительства, ирригационным работам прошлого и т. д. Особенно широко эта работа развернулась в годы предвоенных сталинских пятилеток. В период Великой Отечественной войны, выполняя работу по выявлению и учёту документов, имеющих значение для экономического освоения и подъёма народного хозяйства в восточных районах страны, архивные органы МВД СССР предоставили плановым и хозяйственным учреждениям ценные чертежи, планы и другие материалы, позволившие сократить сроки изыскательских работ и строительства важных государственных промышленных объектов. Выполняется эта работа и в годы послевоенной сталинской пятилетки восстановления и развития народного хозяйства.

Наряду с этим, архивные органы организовали широкое использование документальных материалов советскими историками и другими научными работниками в читальных залах государственных архивов. Исторические исследования в виде монографий, статей, сборников документов, хроник революционных событий, вышедшие в свет в СССР за истекшие годы, основаны на использовании документов советских государственных архивов.

В государственных А. ведётся большая работа по опубликованию историч. документов. Архивными органами выпущены в свет сотни сборников документов: по истории внешней политики России, революционному движению, массовому рабочему и крестьянскому движению, Великой Октябрьской социалистич. революции, гражданской войне, о великих русских полководцах и флотоводцах, по истории русской литературы и т. д. Только за годы Великой Отечественной войны архивные органы МВД СССР подготовили и издали 40 сборников историч. документов. Известная публикация документов по внешней политике России — «Международные отношения в эпоху империализма» была подготовлена при непосредственном активном участии архивных органов. Большое количество документов опубликовано в историч. журнале Главного архивного управления МВД СССР «Красный архив».

Публикация документов и научно-исследовательская работа в А. дали возможность по-новому поставить и осветить вопросы крестьянских движений 17 и 18 вв., национально-освободительного движения в России, восстания декабристов, роль русского рабочего класса в революционном движении 19—20 вв., вопросы внешней политики царского правительства и др., а также помочь выявлению материалов, позволяющих документально установить приоритет нашей Родины в различных областях науки и техники, в географич. открытиях и т. д. В целях более широкого ознакомления государственных учреждений и учёных нашей страны с содержанием фондов государственных архивов ГАУ МВД СССР издаёт путеводители (лит. см. ниже).

А. в период Великой Отечественной войны. Централизация архивного дела обеспечила возможность сохранения документальных материалов ГАФ в тяжёлых условиях войны. По указанию правительства, ГАУ МВД СССР организованно эвакуировало в самом начале войны важнейшие архивные фонды в глубь страны. Были приняты меры к обеспечению сохранности документов, оставшихся в районах, к-рым угрожал неприятель. В 1943 были начаты реэвакуация архивных фондов и восстановление разрушенных фашистскими варварами государственных А. в бывших временно оккупированными районах страны. В 1946 эта труднейшая работа была в основном завершена.

Архивное образование в СССР. После победы Великой Октябрьской социалистич. революции для подготовки специалистов архивного дела были организованы курсы в Москве и Ленинграде. Кроме того, в Ленинградском ун-те на факультете общественных наук до 1927 существовало архивное отделение. В 1928—32 в Московском гос. ун-те было организовано архивное отделение на этнологическом факультете. В 1931 постановлением СНК Союза ССР открыт Институт архивоведения, переименованный в 1932 в Историко-архивный институт (ИАИ) (с 1948 срок обучения пятилетний). ИАИ готовит кадры квалифицированных историков-архивистов. При ИАИ имеется аспирантура. До 1947 институт находился при ГАУ МВД СССР, затем был подчинён Министерству высшего образования СССР. Имеется заочное отделение института. В 1938—41 в Ленинграде существовала архивная школа, готовившая кадры научно-вспомогательных работников для государственных архивов. В УССР на историческом факультете Киевского государственного ун-та существует архивное отделение для подготовки кадров историков-архивистов. Для руководства специальной подготовкой историков-архивистов на историч. факультете Киевского гос. ун-та создана кафедра архивоведения.

Лит.: Чернов А. В., История и организация архивного дела в СССР, М., 1940; Тихомиров М. Н. и Никитин С. А., Источниковедение истории СССР, т. 1—2, М., 1940; Сборник узаконений и распоряжений по архивному делу, 2 изд., М., 1927; Збірник узаконень, розпоряджень і інструкцій в архівній справі, вип. 1—2, Харків, 1926—27; Труды Московского историко-архивного института, т. 4, М., 1948; Ковалитин И., Научная конференция, посвященная 30-летию архивного строительства в СССР, «Вопросы истории», 1948, № 10; Центральный государственный исторический архив. Путеводитель, М., 1946; Путеводитель по Центральному государственному военно-историческому архиву, М., 1941; Центральный государственный архив Красной армии. Путеводитель, М., 1945; Центральный государственный архив древних актов. Путеводитель, ч. 1—2, М., 1946—47; Центральный государственный архив Октябрьской революции и социалистического строительства. Путеводитель, М., 1946; Центральный исторический архив СССР. Ленинградское отделение. Путеводитель, Л., 1933; Центральный архив Октябрьской революции и социалистического строительства Грузинской ССР. Путеводитель, Тбилиси, 1948; Центральный государственный исторический архив Казахской ССР. Путеводитель, ч. 1—2, Алма-Ата, 1946—47; Центральный исторический архив Узбекской ССР. Путеводитель. Ташкент, 1948; журналы: «Архивное дело», М., 1923—41; «Архівна справа», Харків, 1925—31.

Архив Академии наук СССР (ААН)— первый по времени научный архив нашей страны, основан в 1728. Представляет собой Центральный научный архив Академии наук СССР. Хранящиеся в нём материалы отражают историю русской науки, русской культуры и просвещения на протяжении 18—20 вв. ААН содержит многочисленные документальные материалы, накопившиеся в результате научной и организационной деятельности Академии наук, её учреждений и экспедиций, а также архивные фонды академиков и других крупнейших отечественных учёных.

В ААН сосредоточены архивные ценности мирового значения, среди к-рых — рукописное наследие основоположника русской науки М. В. Ломоносова, архивные фонды корифеев русской науки А. М. Бутлерова, К. М. Бэра, В. И. Вернадского, В. В. Докучаева, А. П. Карпинского, А. О. Ковалевского, П. Н. Лебедева, И. П. Павлова, В. А. Стеклова, А. А. Ухтомского, П. Л. Чебышева, А. А. Шахматова, Л. Эйлера и мн. др. Имеются также материалы выдающихся русских учёных-изобретателей И. П. Кулибина и К. Э. Циолковского. Среди материалов, относящихся к более раннему времени, имеются труды и переписка знаменитого астронома И. Кеплера.

Задачей ААН является собирание и научная обработка документальных материалов по истории Академии наук в целом и по истории развития отдельных научных дисциплин, а также публикация материалов, посвящённых жизни и творчеству выдающихся русских учёных, и установление приоритета русской науки в области научных открытий и изобретений. ААН издаёт обозрения и научные описания хранящихся в нём документальных материалов. С 1933 ААН издаёт серию «Трудов Архива».

Лит.: Князев Г. А., Научные ценности архивов Акад. наук СССР, «Вестник Акад. наук СССР», 1945, № 5—6.

Архивы военные. В России создание военных А. относится к 1796. В первой четверти 19 в.

после учреждения военного министерства была создана сеть военных архивов: Архив Главного штаба, отделение того же А. в Москве (позднее т. н. Лефортовский архив), Архив военно-топографич. депо (позднее, с 1867, Военно-учёный архив) и др. В течение 19 в. образовались также Центральный архив военно-морского ведомства, к-рому были переданы документы б. Адмиралтейств-коллегии, и местные военно-окружные и войсковые архивы.

В СССР впервые в истории военные А. поставлены на службу интересам трудящихся. Декрет правительства о реорганизации архивного дела, подписанный В. И. Лениным 1 июня 1918, положил начало сбору документов Красной Армии. В 1919 было издано постановление СНК, подписанное В. И. Лениным, об охране архивов расформированных частей и учреждений старой армии. Были приняты меры к организации центральных государственных военных А. Согласно постановлению СНК СССР от 2 сент. 1945, центральные государственные военные А. отнесены к научно-исследовательским учреждениям страны. В их число включены: Центральный государственный архив Красной Армии (ЦГАКА) в Москве, Центральный государственный архив Военно-Морского флота (ЦГАВМФ) в Ленинграде, Центральный государственный военно-исторический А. в Москве (ЦГВИА) и филиал ЦГВИА в Ленинграде. Центральные военные А., как и все государственные архивы, находятся в ведении Главного архивного управления МВД СССР. В центральных военных А. ведётся большая научно-исследовательская работа: создан научно-справочный аппарат, издаются путеводители по центральным государственным военным А.; ведётся работа по изданию научных описей, предметно-тематических каталогов, по составлению обзоров архивных фондов. Военные А. издают серии сборников военно-историч. документов, разоблачающих фальсификацию истории военного искусства буржуазными историками. В центральных военных А. оборудованы помещения для занятий исследователей, имеются научно-справочные библиотеки.

Лит.: Путеводитель по Центральному государственному военно-историческому архиву, М., 1941; Центральный государственный архив Красной армии, Путеводитель, М., 1945.

АРХИДАМ II — спартанский царь 468—426 до н. э. В 464—454 руководил борьбой Спарты с восставшими илотами (т. н. 3-я Мессенская война). Во время *Пелопоннесской войны* (см.) командовал спартанским войском и в течение 431—428 совершил несколько опустошительных походов в Аттику и на Платеи. Первый период Пелопоннесской войны (431—421) называют Архидамовой войной.

АРХИЕПИСКОП — в христианской церкви лицо, принадлежащее к высшей ступени церковной иерархии (см. *Епископ*).

АРХИЕРЕЙ, или *епископ* (см.), — в православной церкви лицо, принадлежащее к высшему «чину священнослужителей». Церковь признаёт за А. право учить, судить духовных лиц и мирян по вопросам веры, совершать богослужение, «рукополагать» (возводить в сан) священников и диаконов, наблюдать за их поведением, освящать храмы и т. п. Церковно-территориальное подразделение в ведении А. называется его *епархией* (см.).

АРХИКАРП — женский половой орган многих сумчатых грибов как живущих свободно, так и входящих в состав лишайников. Состоит из наиболее важной базальной части, аскогона и отходящей от него трихогины. Аскогон состоит из одной или нескольких клеток, значительно более крупных (нередко вздутых) с более густым содержимым, чем клетки вегетативных гиф; клетки его одно- или чаще многоядерные, нередко расположены в виде закрученной спирали. Трихогина — одно- или многоклеточная, цилиндрическая или нитевидная; по ней содержимое мужского оплодотворяющего органа (антеридия или спермация) переходит в аскогон, после чего из него вырастают т. н. аскогенные гифы, заканчивающиеся сумками со спорами. В эволюции сумчатых грибов А. подвергался изменениям как по форме, так и функционально.

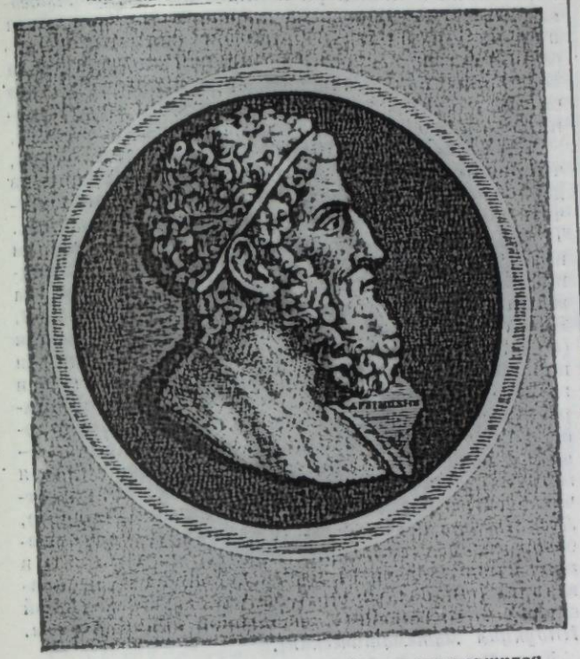
АРХИЛОХ (середина 7 в. до н. э.) — древнегреч. поэт, уроженец острова Пароса, крупнейший представитель древнеионийской лирики. Из его творчества не дошло ни одного цельного стихотворения, но по сохранившимся отрывкам известно, что он писал элегии, басни, гимны и эпитафии. Значительная часть произведений А. посвящена военному быту. А. является основателем литературного *ямба* (см.), отличающегося язвительностью и откровенностью фольклорной обличительной песни. В лирике А. обнаруживается уже конфликт личности с обществом. По свидетельству Плутарха («О музыке», гл. 28), А. принадлежит целый ряд нововведений в теории стиха и в технике его исполнения. С его именем связаны три типа лирич. строф, а также особая форма дактило-трохеического стиха. А. был несравненным мастером стихотворной формы. Влияние А. на последующую поэзию, вплоть до трагиков и Аристофана, было очень значительно, оно продолжалось и в Риме (Катулл, Гораций) и в Византии. Из басен А. до нас неполностью дошли «Лисица и орёл» и «Обезьяны». На русский язык А. переводили В. Вересаев («Стихотворения и фрагменты», 1915) и В. Нилендер («Греческая литература в избранных переводах», 1939). Тексты фрагментов А. включены во все антологии греч. лирики.

Лит.: Bergk Th., Poetae lyrici graeci, Lipsiae, 1900; Diehl E., Anthologia lyrica graeca, Lipsiae, 1942.

АРХИМАНДРИТ — в православной церкви настоятель монастыря. В России это наименование встречается с 12 в. Почётное звание А. носят и другие монашествующие лица (напр. ректоры духовных семинарий).

АРХИМЕД (ок. 287—212 до н. э.) — величайший математик и механик Древней Греции. Родом из Сиракуз. А. определил площади, поверхности и объёмы различных фигур и тел посредством разработанных им методов, к-рые через два тысячелетия развились в интегральное исчисление; дал в основоположных работах по статике и гидростатике образцы систематического применения математики к задачам естествознания и техники; применил физико-математич. знания к конструированию разнообразных машин и сооружений. Энгельс называет А. одним из представителей «точного и систематического исследования» в древности (см. Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 145).

А. получил блестящее специальное образование у своего отца, астронома и математика Фидия, и учёных крупнейшего культурного центра того времени — Александрии. Там он сблизился с учениками Евклида — Эратосфеном, Кононом и учеником Конона Досифеем. Возвратившись в Сиракузы, А. поддерживал с ними научную переписку. Часть научных работ А. дошла до нас в форме писем к этим учёным. Вся научная деятельность А. связана с жизненными потребностями его родины; её хорошо иллюстрирует известное высказывание Энгельса: «вместе с возникновением городов, крупных построек и развитием ремесла развилась и м е х а н и к а. Вскоре она становится необходимой также для с у д о х о д с т в а и в о е н н о г о д е л а.— Она тоже нуждается в помощи математики и таким образом способствует ее развитию» (т а м ж е). Многочисленные открытия



Архимед. Один из античных бюстов, считавшихся изображением Архимеда.

и изобретения А. — машина для орошения полей — «улитка», или *архимедов винт* (см.), определение состава сплавов путём взвешивания их в воде (см. *Архимеда закон*), системы рычагов, блоков, полиспастов и винтов для поднятия больших тяжестей, военные метательные машины и т. д. — производили на его современников такое сильное впечатление, что дали повод к возникновению ряда легенд, получивших широкую известность. В них рассказывается о том, как А., сидя в ванне, пришёл к мысли об определении количества золота и серебра в короне сиракузского царя Гиерона и нагим выбежал на улицу с криком «эврика!» («нашёл!»); о том, как он, при помощи системы блоков, спокойным движением руки заставил двигаться большой нагруженный корабль, извлечённый на сушу; о том, что он сжёг неприятельский римский флот при помощи зажигательных зеркал, и т. п. Легендарное происхождение имеет и гордая фраза: «дайте мне место, на которое я мог бы встать, и я сдвину землю». А. играл значительную роль в политич. жизни своего государства. Во время 2-й Пунической войны демократич. партия в Сиракузах ориентировалась на союз с Карфагеном, олигархическая — на Рим. А. примыкал к патриотической демократич. партии, был врагом Рима; в качестве опытного военного инженера он возглавлял оборону Сиракуз во время осады их римлянами. Его замечательные метательные машины вынудили римлян отказаться от попытки взять город штурмом и перейти к блокаде. Когда город был взят осенью 212, А. был убит римским солдатом, согласно традиционной версии — без ведома римского полководца Марцелла.

Значительная часть сочинений А. дошла до нас. Хронологическая последовательность открытий Архимеда устанавливается, в общих чертах, благодаря ссылкам в одних сочинениях на другие и благодаря посвящениям их разным лицам. К раннему периоду жизни А. следует отнести его утраченные а с т р о н о м и ч е с к и е работы, прибор для измерения видимого диаметра Солнца (согласно его измерениям, верхняя граница этой величины оказалась равной 33′, что́ поразительно близко к истинной величине — 31′59″), его знаменитую «сферу», т. е. изготовленный им небесный глобус (с водяным двигателем), на к-ром можно было наблюдать фазы Луны, движения планет, солнечные и лунные затмения; одновременно он написал сочинение «Об изготовлении небесной сферы». Это сочинение утрачено, как утрачены и его ранние сочинения по м е х а н и к е: «О рычагах», «Книга опор» (о распределении нагрузок между опорами; её содержание изложено в «Механике» Герона). Зато до нас дошло его сочинение «О равновесии плоскостей», построенное по образцу «Начал» Эвклида: после ряда постулатов даётся математический вывод закона рычага и учение о центрах тяжести.

Самым ранним из м а т е м а т и ч е с к и х сочинений А. было сочинение «О квадратуре параболы»; применённый им здесь «механический» метод вычисления площади состоит в том, что параболическая пластинка представляется подвешенной к одному из плеч неравноплечего рычага и разделённой на элементы, каждый из к-рых уравновешивается соответственной нагрузкой на другом плече (соответственно и объём тел вращения А. рассматривал как сумму объёмов круглых пластинок, наложенных друг на друга). Впрочем, этому приёму А. придавал лишь эвристическое значение, т. е. не считал его доказательством, а лишь средством нахождения решения; найдя решение, А. проверяет его правильность методом «исчерпания», путём доказательства от противного. В этом же сочинении дано суммирование геометрич. прогрессии. В несколько более позднем сочинении «О шаре и цилиндре» вычисляется поверхность и объём шара, шарового сегмента и цилиндра; для этого А. находит поверхности и объёмы тел, образованных вращением (вокруг диаметра) вписанного в круг и описанного вокруг него многоугольников, а шар рассматривает как предел этих тел. Здесь, между прочим, дано геометрическое решение кубического уравнения.

Эвристическое значение метода разложения площадей и объёмов на «неделимые» (см. «*Неделимых*» *метод*) А. отстаивает в найденном лишь в 1906 «Послании к Эратосфену о механическом методе решения геометрических задач». «... Многое, что я раньше выяснил при помощи механики, я потом доказал посредством геометрии»,— сообщает А. Его слова из этого «Послания» — «... я думаю, что кто-нибудь из теперешних или будущих исследователей посредством предложенного здесь метода найдёт и другие теоремы, которые нам не пришли еще в голову» — оправдались в отношении метода неделимых лишь через много столетий, в иной исторической обстановке. В 17 в., когда самое «Послание» А. было затеряно, методы А., известные по другим его сочинениям, получили под влиянием потребностей практики новое развитие и новую форму и дали начало интегральному исчислению.

В работе А. «О спиралях» рассматривается спираль с уравнением $\rho = a\varphi$ (см. *Архимедова спираль*). Интересно к и н е м а т и ч е с к о е определение спирали, как кривой, образуемой точкой,

движущейся на вращающемся вокруг центра радиусе, расстояние к-рой от центра возрастает пропорционально углу поворота. В этом сочинении, между прочим, выполняется суммирование квадратов последовательных натуральных чисел. Тогда же написано и сочинение «О коноидах и сфероидах» (т. е. об объёмах тел, получаемых от вращения параболы, гиперболы и эллипса и их сегментов).

Для более позднего периода творчества А. характерен его интерес к точным вычислениям, чуждым античной математике, считавшей такие вычисления низким, прикладным делом. Из последних работ А. особенно важно сочинение «О плавающих телах», содержащее знаменитый закон Архимеда, известный из школьных учебников. Важно отметить, что А. не стал в этой работе на господствовавшую тогда точку зрения Аристотеля, согласно к-рой тела делились на тяжёлые и лёгкие (тяжёлые, мол, стремятся вниз, лёгкие — вверх), а стал на точку зрения Демокрита, согласно к-рой все тела стремятся к центру Земли. В сочинении «Об измерении круга» доказывается путём сопоставления периметров вписанного и описанного 96-угольников, что отношение окружности любого круга к его диаметру (число π) меньше $3^{1}/_{7}$ и больше чем $3^{10}/_{71}$; впервые в науке здесь даётся оценка погрешности и определение степени точности полученного результата. Наконец, в сочинении «О числе песчинок» («Псаммит») А. даёт систему наименований целых чисел, позволяющую выражать любые сколь угодно большие числа. Попутно он разрушает распространённый предрассудок о существовании мифических «самых больших чисел».

Научные воззрения А. имели передовой характер. В то время как многие учёные его времени приноравливались к потребностям царя и царедворцев, А. был чужд какого бы то ни было угодничества. Он открыто ссылался на материалиста Демокрита и отзывался с сочувствием о системе Аристарха, несмотря на то, что господствовавшие тогда идеалистические воззрения осуждали и бойкотировали эти учения. А. предъявлял высокие требования к точности и строгости доказательств; обнаружив в своих работах несколько серьёзных ошибок, А. (в предисловии к соч. «О спиралях») сам обращает внимание читателя на них и хочет, чтобы они послужили предостережением для других математиков. А. совмещал гениальные теоретические открытия с замечательными изобретениями в инженерной области, а в тяжёлый для отчизны час поставил все свои выдающиеся научно-технич. знания на службу родине и умер, спасая своё отечество.

Соч. А.: Archimedes, Opera omnia cum commentariis Eutocii, iterum ed. J. L. Heiberg, v. 1—3, Lpz., 1910—15 (текст на греч. яз.); в рус. пер.—Две книги о шаре и цилиндре, измерение круга и леммы, СПБ, 1823; Послание к Эратосфену о некоторых теоремах механики, со ст. И. Гейберга, Одесса, 1909; Исчисление песчинок («Псаммит»). Краткий обзор работ Архимеда, М. — Л., 1932; О плавающих телах, в кн.: Начала гидростатики (Архимед, Стевин, Галилей, Паскаль), 2 изд., М., 1933; О квадратуре круга (Архимед, Гюйгенс, Ламберт, Лежандр), под ред. и с прим. С. Н. Бернштейна, 3 изд., М. — Л., 1936.

Лит.: Лурье С. Я., Архимед. 287—212 годы до нашей эры, М. — Л., 1945; его же, Архимед и его время, в кн.: Труды юбилейной научной сессии Ленингр. гос. ун-та. Секция исторических наук, Л., 1948; Любимов Н. А., История физики, ч. 1, «Журнал Мин-ва нар. просвещения», 1892, янв.—июль (в прил.); Чвалина А., Архимед, пер. с нем., М. — Л., 1934; Heiberg J. L., Quaestiones Archimedae, Kopenhagen, 1878; Midolo P., Archimede e il suo tempo, Siracusa, 1912; Heath T. L., Archimedes, L., 1920.

«АРХИМЕД» — первый русский винтовой 23-пушечный фрегат, заложенный 23 нояб. 1846 и спущенный на воду 20 июля 1848. Длина корабля 54,6 *м*, ширина 13,3 *м*, осадка 5,3 *м* (корпус из дерева), водоизмещение ок. 2 тыс. *т*, мощность паровой машины — 300 *л. с.*; движитель — двухлопастной гребной винт (железный), к-рый при плавании под парусами поднимался из воды. «А.» строился в Петербурге на Охтенской адмиралтейской верфи по чертежам Адмиралтейства и под руководством корабельного инженера полковника И. А. *Амосова* (см.). Возвращаясь из плавания в Кронштадт в ночь с 5 на 6 окт. 1850, корабль сильным течением был снесён с курса и наткнулся на мель у о-ва Борнхольм, получил повреждение и затонул. «А.» сыграл важную роль в отечественном судостроении как пионер русского парового военного флота.

АРХИМЕДА АКСИОМА — заключается в том, что, повторив достаточное число раз меньший из двух заданных отрезков, мы всегда можем получить отрезок, превосходящий больший из них. То же относится к площадям, объёмам, числам и т. д. Вообще, если A и B суть два значения одной и той же величины, причём $A < B$, то всегда можно найти такое целое число m, что $Am > B$. На этой аксиоме, сформулированной *Архимедом* (см.) в сочинении «О шаре и цилиндре», основан процесс последовательного деления в арифметике и геометрии (см. *Алгоритм Эвклида*). Мы, т. о., опираемся на неё всякий раз, когда разыскиваем отношение двух значений одной и той же величины,— на ней основано поэтому всякое измерение (вся метрика). Значение А. а. выяснилось с полной отчётливостью после того, как математики Веронезе, *Леви-Чивита* и *Гильберт* (см.) обнаружили существование величин, к-рых Архимед не мог иметь в виду и по отношению к к-рым аксиома эта несправедлива (см. *Величина*). А. а. находится в тесной связи с т. н. законом совершенной индукции (см. *Индукция математическая*).

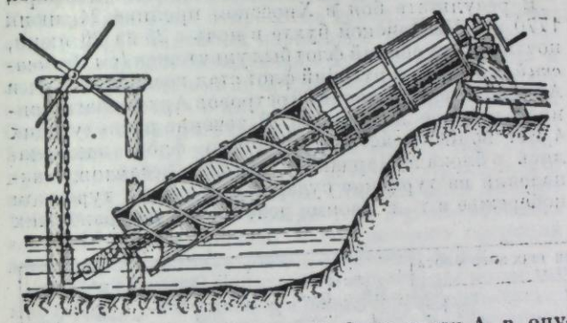
Лит.: Каган В. Ф., Основания геометрии, т. 2, Одесса, 1907; Гильберт Д., Основания геометрии, пер. с нем., М.—Л., 1948.

АРХИМЕДА ЗАКОН — открытый греческим учёным Архимедом (3 в. до н. э.) закон, согласно к-рому на всякое тело, погружённое в жидкость, действует со стороны этой жидкости «подъёмная сила», направленная вверх и равная весу вытесненной телом жидкости. Вследствие того, что давление в жидкости увеличивается с глубиной погружения (см. *Гидростатика*), сила давления жидкости, действующая на нижние элементы поверхности тела и направленная вверх, всегда больше, чем сила давления, действующая на верхние элементы и направленная вниз. Результирующая всех этих сил давления оказывается направленной вверх; это и есть подъёмная сила. Так как сила давления на каждый нижний элемент поверхности тела превышает силу давления на лежащий над ним верхний элемент поверхности на вес столба жидкости, к-рый был бы заключён между этими двумя элементами, то полный избыток сил давления снизу вверх над силами давления сверху вниз, т. е. подъёмная сила, оказывается равной весу всей жидкости, вытесненной телом. Из сказанного ясно, что подъёмная сила действует только в том случае, если под телом находится жидкость. Если же погружённое в жидкость тело плотно лежит на дне, то давление жидкости снизу отсутствует, давление же жидкости сверху ещё больше прижимает тело к дну. Если подъёмная сила меньше веса тела, то тело тонет в жидкости; если подъёмная сила равна весу тела, то оно плавает внутри жидкости; если же подъёмная сила больше веса тела, то оно всплывает на поверхность жидкости. При этом вес вытесненной жидкости, а значит и подъёмная сила уменьшается

и становится равной весу тела. Напр., корабль погружается в воду настолько, что вес вытесненной им воды как раз оказывается равным весу корабля.

А. з. справедлив не только для жидкостей, но и для газов (в газе, как и в жидкости, давление растёт по мере уменьшения высоты). Если подъёмная сила, действующая на тело со стороны газа, больше, чем вес тела, то тело поднимается кверху. На этом основано воздухоплавание. Если полный вес аэростата, т. е. его оболочки, заключённого в неё легкого газа (водорода или гелия), гондолы и всего в ней находящегося меньше, чем вес вытесненного аэростатом воздуха, то аэростат поднимается кверху. С высотой давление воздуха, а значит и подъёмная сила уменьшается и, когда она становится равной весу всего аэростата, дальнейший подъём прекращается.

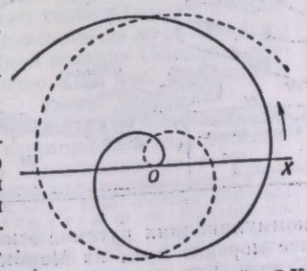
АРХИМЕДОВ ВИНТ — водоподъёмная машина, изобретённая Архимедом (3 в. до н. э.). А. в. представляет собой открытую с двух сторон цилиндрическую трубу (длиной 4—6,5 *м*), по оси к-рой установлен вал с винтовой поверхностью, образующей



винтовой канал (см. рис.). Один конец А. в. опускается в жидкость, которая должна подниматься машиной, второй же конец устанавливается там, где жидкость должна выливаться. Ось А. в. располагается под углом к горизонту. При вращении винта жидкость по трубе поднимается вверх и непрерывной струёй выливается из верхнего отверстия. Действие А. в. основано на принципе наклонной плоскости. А. в., по сравнению с обычным поршневым насосом, обладает тем преимуществом, что он действует удовлетворительно при подъёме загрязнённой, например илистой, воды, тогда как поршневые насосы удовлетворительно работают только при подъёме чистой воды. По сравнению с центробежным насосом А. в. является сильно устаревшей машиной, поэтому в настоящее время для подъёма воды он употребляется очень редко. А. в. используется в различных машинах для передвижения небольших однородных твёрдых и сыпучих тел, для перемешивания вязких жидкостей и как составная часть различных винтовых конвейеров, месильных машин и т. п.

АРХИМЕДОВА СПИРАЛЬ — кривая линия, описываемая точкой, равномерно движущейся по прямой в то время как эта прямая равномерно вращается в плоскости вокруг одной из своих точек. Если центр вращения, O, принять за полюс, а направление прямой, OX, в момент t_0 прохождения движущейся точки через центр O — за полярную ось (см. рис.), то уравнение А. с. в *полярных координатах* (см.) имеет вид:

$$\rho = a\varphi,$$



где a — постоянная. А. с. состоит из двух бесконечных ветвей — траекторий движущейся точки: 1) начиная с момента t_0, 2) до момента t_0; 1-й ветви (на рис. — сплошной линии) соответствуют значения аргумента $\varphi > 0$, а 2-й ветви (пунктирной линии) — значения $\varphi < 0$.

АРХИМИЦЕТЫ, хитридиевые грибы, Archimycetes, — класс низших микроскопически мелких грибов, характеризующихся или полным отсутствием мицелия (грибницы), или слабо развитым, не типичным мицелием. У представителей порядка Myxochytridiales вегетативное тело состоит только из голого комочка протоплазмы. У видов порядка Mycochytridiales имеется одетая оболочкой центральная часть, содержащая одно или несколько клеточных ядер; от неё отходят очень тонкие безъядерные нити, отчасти напоминающие зачаточный мицелий; у сем. Cladochytriaceae, относящегося к этому же порядку, эти нити (гифы) развиты сильнее и на протяжении их имеются местные вздутия с одним— несколькими ядрами, т. н. собирательные клетки. Размножаются А. бесполым и половым путём. При бесполом размножении у большинства всё содержимое особи образует один или несколько зооспорангиев, в к-рых развиваются зооспоры, почти у всех (кроме сем. Woroninaceae) с одним жгутиком. Половой процесс, известный далеко не у всех А., состоит в слиянии или целых особей или, у других, специальных подвижных гамет, б. ч. одинаковых по внешности. У многих А. развиваются цисты с толстой оболочкой, в к-рых после периода покоя образуются зооспоры.

К А. относится ок. 350 видов, гл. обр. внутриклеточных паразитов водорослей и цветковых растений (роды Olpidium, Synchytrium, Cladochytrium, Physoderma и др.). Для практики существенны: Olpidium brassicae, вызывающий т. н. чёрную ножку капустной рассады; Synchytrium endobioticum — возбудитель рака картофеля, Physoderma zeae — паразит кукурузы, Urophlyctis alfalfae— паразит люцерны в Сев. Америке.

По вопросу происхождения А. имеется много разногласий. Нек-рые микологи считают, что А. произошли из грибов-фикомицетов, утративших в результате редукции мицелий. Другие выводят А. из зелёных водорослей, третьи выделяют Mychytridiales в группу, более близкую к жгутиковым, чем к грибам, и лишь Mycochytridiales включают в грибы, причём одни считают их примитивными, другие — редуцированными. Вероятно, правильнее рассматривать всех А. как примитивные грибы, происходящие из бесцветных жгутиковых; из более примитивных Myxochytridiales развились Mycochytridiales, имеющие зачаточный мицелий, и они могли дать в свою очередь начало более типичным грибам-фикомицетам.

Некоторые микологи присоединяют к Myxochytridiales еще Plasmodiophorales, паразитов высших растений, к-рых большинство микологов с бо́льшим основанием относит совсем к другому типу низших растений — миксомицетам (слизевикам).

Лит.: Сербинов И. Л., Организация и развитие некоторых грибов Chytridineae Schroeter, «Ботанические записки», 1907, вып. 24; Ячевские А. А. и П. А., Определитель грибов, т. 1, 3 изд., М.—Л., 1931; Курсанов Л. И., Микология, 2 изд., М., 1940.

АРХИПЕЛАГ — группа островов, лежащих на небольших расстояниях друг от друга и обычно

рассматриваемых как одно целое. В зависимости от того, какие острова входят в их состав, А. бывают материковыми, коралловыми, вулканическими (см. *Острова*).

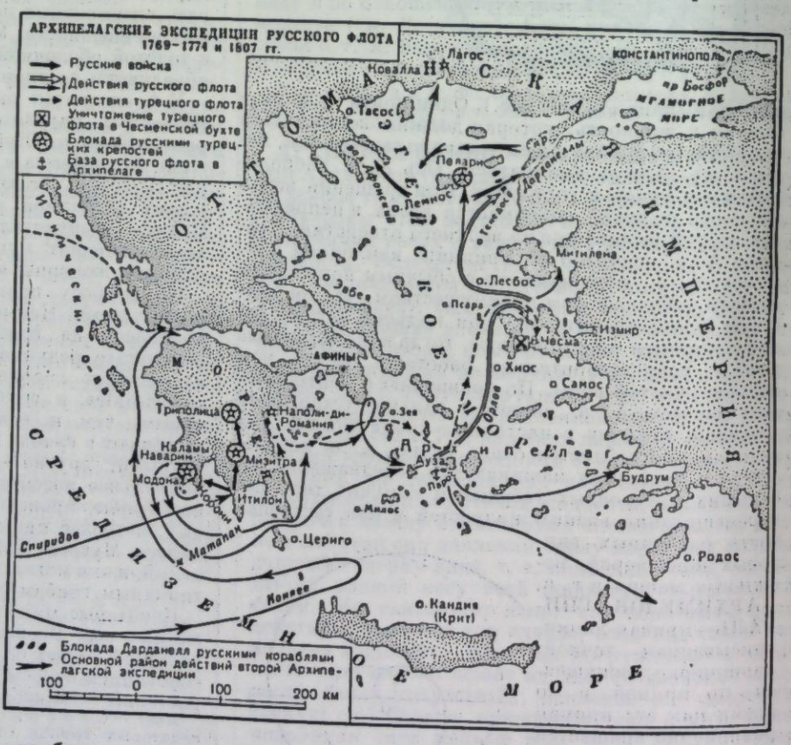
АРХИПЕЛАГ (Греческий архипелаг) — острова Эгейского моря, протянувшиеся несколькими группами от Балканского п-ова к берегам Малой Азии. А. состоит из большого количества крупных и мелких о-вов, лежащих на небольших расстояниях друг от друга. В северной части моря расположены Фракийские о-ва: Тасос, Самофракия, Имроз, Лемнос, Агиос-Эвстратиос и др. К Ю.-З. от них, ближе к берегам Греции, лежит группа Северных Спорад и Эвбея. Вдоль побережья Малой Азии идёт цепь из Южных Спорадских о-вов (Родос, Икария, Самос и др.), Хиос и Лесбос. В центре находятся Киклады, а с Ю. А. замыкается дугой, в которую входят острова Китира, Крит. Острова А. представляют уцелевшие остатки сплошного пространства суши, имевшейся еще в третичный период на месте Эгейского м. Все острова возвышенны и гористы. Высоты достигают 1000 *м* в зап. частях А. и 1500 *м* — в вост. Высшая точка — на о-ве Крите (2470 *м*). Климат тёплый, средиземноморского типа. Осадки, гл. обр. зимние, выпадают в количестве от 500 до 1000 *мм* в год. Растительность сухолюбивого характера. Много вечнозелёных форм. Лесов мало. А. большей частью входит в состав Греции. Площадь около 20 тыс. *км*². Население ок. 1 млн. чел. (преимущественно греки). Занимаются земледелием, разведением скота, отчасти шелководством и рыболовством; разводится много фруктов и маслин. На ряде островов имеются и разрабатываются залежи полезных ископаемых: бурого угля, магнезита и хромитов на о-ве Эвбея, наждака на о-ве Наксос и др.

АРХИПЕЛАГСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ — переходы русских эскадр из Балтийского моря в Греческий архипелаг и проведение там операций в 1769—1774 и 1807 во время войн с Турцией.

1-я архипелагская экспедиция была предпринята в период *русско-турецкой войны 1768—74* (см.) с целью отвлечь часть сил противника с Черноморского и Придунайского театров военных действий и оказать помощь грекам в их освободительной борьбе против турок. Переход был совершён в условиях враждебных отношений между Россией и Францией. Всего за время войны с Балтийского моря было направлено 5 эскадр: эскадра адмирала Г. А. Спиридова (7 линейных кораблей, 1 фрегат, 1 бомбардирский корабль и 6 малых кораблей) вышла 18 июля 1769, прибыла в Архипелаг в феврале 1770, вторая эскадра (3 линейных корабля, 2 фрегата и 4 малых корабля) вышла 9 окт. 1769, прибыла в мае 1770, третья эскадра (3 линейных корабля, 13 фрегатов) вышла 30 июня 1770, прибыла 25 декабря. Эскадра контр-адмирала В. Я. Чичагова (к-рой в дальнейшем командовал капитан 1-го ранга М. Т. Коняев) (3 линейных корабля) вышла 8 мая 1772, прибыла в августе. Последняя эскадра (4 линейных корабля, 2 фрегата и 6 транспортов) вышла 29 окт. 1773, прибыла в сент. 1774.

Эскадра Спиридова, прибыв к берегам Морей, вместе с восставшими против турецкого ига греками овладела Мизитрой (Спарта) и Аркадией. 10 апр. 1770 была взята турецкая крепость Наварин (см. *Наваринский бой 1770*), к-рая стала временной маневренной базой русского флота. Общее руководство над всеми морскими и сухопутными силами в Средиземном море осуществлял Алексей Орлов. Боевые действия, предпринятые в Морее, не давали серьёзных результатов вследствие недостаточности русских сухопутных сил и слабой организованности греческих повстанцев. Турки с помощью своего флота всё время перевозили в Морею подкрепления, поэтому по инициативе Спиридова было принято решение перенести главные усилия на море.

В результате боя в Хиосском проливе 24 июня 1770 и в Чесменской бухте в ночь с 25 на 26 июня, почти весь турецкий флот был уничтожен (см. *Чесменский бой 1770*), и русский флот стал господствовать в Архипелаге. Население 20 островов Архипелага приняло русское подданство. В течение последующих 4 лет войны действия русского флота заключались в блокаде Дарданелл, высадке десантов, в нападении на турецкие суда, диверсиях на турецком побережье и т. д. Своими действиями на вражеских коммуникациях русские эскадры надёжно закрыли все морские пути из Марокко, Алжира, Туниса, Египта, Сирии, что во многом способствовало истощению сил противника и помогало победоносному ходу боевой кампании на главном в этот период



Дунайском театре военных действий. После заключения в июле 1774 благоприятного для России Кучук-Кайнарджийского мирного договора с Турцией эскадры возвратились в свои балтийские порты.

1-я А. э. позволила России осуществить стратегич. взаимодействие флотов, действовавших в этой войне в Азовском, Чёрном морях и в Архипелаге, с армиями, действовавшими на Дунае, Балканском полуострове, на Северном Кавказе и в Грузии. Экспедиция показала блестящие боевые качества русского флота.

2-я архипелагская экспедиция. В 1805 Россия вступила в ряды новой коалиции (Англия, Россия, Австрия, Швеция) против Франции. На Средиземноморском театре Россия в это время имела свою операционную базу на о-ве Корфу, где еще со времени *Средиземноморского похода Ушакова 1798—99* (см.) оставалась русская эскадра. Ввиду разрыва с Францией, для защиты Ионических о-вов от французов и недопущения их к берегам Адриатического моря, 10 сент. 1805 из Кронштадта была отправлена эскадра Д. Н. *Сенявина* (см.) (5 линейных кораблей и 1 фрегат), назначенного главнокомандующим русскими морскими и сухопутными силами на Средиземном м. К о-ву Корфу эскадра подошла в янв. 1806. Под командованием Сенявина сосредоточилось 10 линейных кораблей, 5 фрегатов и 24 других судна и ок. 13 тыс. сухопутных войск. В 1806 боевые действия происходили гл. обр. в Ионическом море. Объявление в декабре 1806 Турцией войны России (см. *Русско-турецкая война 1806—12*) привело к перенесению операций эскадры Сенявина в район Эгейского моря.

24 февраля 1807 Сенявин с 8 линейными кораблями, 1 фрегатом и 1 шлюпом подошёл к Дарданеллам. Союзная России английская эскадра адм. Дуворта попыталась самостоятельно до прихода эскадры Сенявина произвести прорыв эскадры через Дарданеллы к Константинополю, эта авантюристич. операция кончилась серьёзными потерями и безрезультатным отходом обратно. После этого англичане, грубо нарушая свои союзнические обязательства, отказались содействовать русским в блокаде Дарданелл. Овладев о-вом Тенедос (10 марта 1807) и создав на нём маневренную базу, эскадра Сенявина стала самостоятельно проводить блокаду Дарданелл. Блокада была весьма действенной. Попытки турецкого флота выйти из пролива с целью отбить остров Тенедос неизменно отражались русской эскадрой. В Константинополе начались голод и беспорядки. В процессе проведения блокады произошло два больших сражения: 10 мая 1807 в бухте Дарданелльского пролива (см. *Дарданелльское сражение 1807*) и 19 июля 1807 в районе о-ва Лемнос и мыса Афон (см. *Афонское сражение 1807*). Турецкий флот потерпел поражение. Русская эскадра стала безраздельно господствовать в Архипелаге. С заключением *Тильзитского мира 1807* (см.) между Россией и Францией эскадра Сенявина возвратила туркам о-в Тенедос и 28 авг. 1807 вышла из Архипелага.

А. э. являются крупными стратегическими операциями русского флота, защищавшего государственные интересы России на Средиземном море.

Лит.: Тарле Е. В., Экспедиция русского флота в Архипелаг в 1769—1774 г., М.—Л., 1945; Боевая летопись русского флота, М., 1948; Веселаго Ф. Ф., Краткая история русского флота, 2 изд., Л., 1939.

АРХИПОВ, Абрам Ефимович (1862—1930) — русский советский живописец, народный художник РСФСР. Родился в крестьянской семье. В 1877—88 (с перерывом) учился в Московском училище живописи, ваяния и зодчества у В. Г. Перова, В. Д. Поленова и В. Е. Маковского, в 1884—86 — в Академии художеств. С 1886 начал выставлять жанровые картины и этюды, заняв видное место среди поздних *передвижников* (см.). Ранние произведения



Народный художник РСФСР Архипов за работой.

А. («Подруги», 1886, «Иконописец», 1889, и др.) продолжают лучшие традиции русского идейного реализма. Они правдиво, с большим знанием и сочувствием изображают жизнь русского крестьянства и городской бедноты. В 1890-х гг. А. создал ряд выдающихся жанровых полотен («По реке Оке», 1890, «Лёд прошёл», 1895, «Обратный», 1896), замечательных своей жизненностью и простотой, глубоким демократизмом, живописным совершенством. Рисуя суровую, полную труда и лишений крестьянскую жизнь, А. показал большую внутреннюю красоту и силу русского народа. Эмоциональную выразительность образов дополняют лирически проникновенные пейзажи средней полосы России, колористически тонкая передача солнечного света и воздуха. Социально-обличительная тенденция особенно проявилась в картинах «Подёнщины на чугунолитейном заводе» (1896) и «Прачки» (1899 и 1901). В ярких художественных образах, используя широкую свободную живописную манеру, А. воссоздал реальную обстановку и каторжные условия женского труда в дореволюционной России. С 1892 А. — профессор Московского училища живописи, ваяния и зодчества, с 1904 — один из создателей и активных деятелей «Союза русских художников». В 1900—10-х гг. А. работал гл. обр. в области пейзажа. Наряду с содержательными, реалистическими пейзажами рус-

ского Севера («Северная деревня», 1903, и др.) А. пишет картины, в к-рых проявляется его кратковременное увлечение живописными приёмами импрессионистов. Однако это не определяет существа искусства художника. А., подобно Н. А. Касаткину, С. В. Иванову, С. А. Коровину, сумел в обстановке идейного и творческого кризиса предреволюционного искусства сохранить традиции реализма и донести их до советской эпохи. Великая Октябрьская социалистическая революция вызвала новый творческий подъём А. Он стал активным борцом за советское реалистическое искусство. С 1924 А. — член *АХРР* (см.) и постоянный участник её выставок. Он создал полные радости и здоровья, яркие и звучные по краскам изображения крестьян, показывающие неисчерпаемые силы и достоинство освобождённого народа («Молодуха», 1919, «Крестьянка Рязанской губернии», 1926, «Мальчик-пастух», 1928, и др.) и сельские пейзажи («Ели», 1920, «Ивы», 1926 и др.). Художник работал также в области портрета (портрет М. И. Калинина, 1927). А. сыграл видную роль в воспитании советских художников. Его учениками являются А. М. Герасимов, Б. В. Иогансон, Е. А. Кацман, П. Д. Корин и другие известные мастера советской живописи.

А. вошёл в историю русского искусства как замечательный мастер-реалист, прославивший в своих полотнах трудовой русский народ и эпическую красоту русской природы.

Лит.: Рождественская Н. И., Народный художник А. Е. Архипов, М., 1930; Каталог выставки произведений нар. художника А. Е. Архипова, М., 1949 (предисл. О. Живовой).

АРХИТ ТАРЕНТСКИЙ (ок. 440—360 до н. э.)— выдающийся греческий математик и астроном, государственный деятель и полководец; последователь пифагорейской школы, друг Платона и учитель Евдокса. Ему принадлежат решения многих геометрических задач, в частности, решение знаменитой задачи *удвоения куба* (см.), основанное на построении пересечения нескольких поверхностей вращения. Это свидетельствует о высоком уровне геометрич. науки в эпоху более чем на столетие предшествовавшую Эвклиду. А. Т. приписывается установление первых принципов механики, а также изобретение блока и винта (см. *Механика*, Исторический очерк).

Лит.: Цейтен Г. Г., История математики в древности и в средние века, пер. с франц., 2 изд., М.—Л., 1938; Гейберг И. Л., Естествознание и математика в классической древности, пер. с нем., М.—Л., 1936.

АРХИТЕКТОНИКА (от греч. ἀρχιτέκτων — главный строитель)— в искусстве, гл. обр. в архитектуре, строение художественного произведения. В реалистическом искусстве А. определяется содержанием и обусловливает соотношения между главными и подчинёнными элементами произведения искусства, представляя закон соподчинения его частей. А. выражается во взаимном расположении частей произведения, в ритмическом строе, в строе отношений и пропорций и пр. Термин «А.» широко распространился в 19 в. в формалистич. искусствознании, к-рое рассматривает А. независимо от содержания, как универсальный способ, к-рым «сделано» то или иное произведение искусства.

АРХИТЕКТУРА, или зодчество (от латин. architectura и греческого ἀρχιτέκτων — главный строитель),— искусство строить здания, сооружения и их комплексы для обслуживания социально-бытовых и идейно-художественных потребностей человеческого общества. Выражая социальную сущность той или иной общественной формации, А. классово-антагонистического общества служит, прежде всего, интересам правящих классов, являясь одним из орудий их материального и духовного господства; при социалистич. строе, свободном от эксплуатации человека человеком, А. освобождается от классовой ограниченности и впервые приходит в соответствие с подлинными материальными и идейными запросами всего народа.

В произведениях А. разрешение практических, утилитарных задач неразрывно сочетается с художественным творчеством — созданием архитектурных образов, выражающих определённое идейно-художественное содержание. Будучи частью материальной культуры общества, произведения архитектуры являются в то же время произведениями искусства, в формах которого выражается общественное сознание.

А., являющуюся особым видом творческой деятельности человека, нельзя отождествлять только со строительным делом, но так же неверно рассматривать её исключительно как вид искусства.

На всех этапах развития общества А. зависит от уровня производительных сил, от формы производственных отношений и классовой борьбы; она отражает идеи, порождаемые этой борьбой, и особенности культуры данного народа в ту или иную эпоху. Развитие А. тесно связано с прогрессом науки и техники, к-рый определяет её реальные возможности; со своей стороны А., выдвигая перед наукой и техникой новые практические задачи, стимулирует развитие ряда отраслей знания (строительная механика, учение о строительных материалах, строительная теплотехника, санитарная техника, акустика и т. п.).

А. возникла на самых ранних ступенях развития человеческого общества. Первобытный человек, совершенно подавленный трудностью существования, трудностью борьбы с природой, создавал свои сооружения только как средства защиты от враждебных сил природы (укрытия, шалаши, свайные и иные примитивные жилища). Таким образом, первоначально в А. безусловно преобладала чисто утилитарная сторона. Однако уже на высшей ступени варварства появились «зачатки архитектуры как искусства» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 16, ч. 1, стр. 13). В строительстве сооружений начинают сказываться уже не только законы необходимости, но и законы красоты. Широкого развития А. достигает в рабовладельческом обществе, когда вырабатываются разнообразные типы жилых и общественных зданий, отражающие разделение труда и классовую структуру рабовладельческого строя, и складывается обширный круг технических и художественных приёмов и средств архитектурной деятельности.

Находясь в прямой, непосредственной зависимости от господствующего класса, распоряжающегося в своих интересах средствами строительного производства и достижениями духовной культуры, архитектура классово-антагонистического общества своими лучшими произведениями обслуживает преимущественно эксплуататорскую верхушку общества. Наиболее характерными образцами А. прошлого являются, в силу этого, дворцы, замки, виллы, богатые жилые дома, усадьбы, а также общественные здания, служащие для утверждения идеологического и политического могущества господствующего класса,— храмы, монастыри, укрепления, ратуши, триумфальные памятники и т. п. В то же время жилища, сооружаемые для народных масс, в подавляющем большинстве лишены не только художественных, но даже самых необходимых утилитар-



К-ст. Архипов А. Е.
Государственная Третьяковская галерея

ского Севера («Сев… пишет картины, в… временное увлеч… сионистов. Одна… ства художни… С. В. Иванов, С. … идейного и … го искусства … сти их до … социалистич… ский подъём … ское реал… *АХРР* … создал … по краям … непосредственно … народа … губернии, … сельским … Художник … ри М. В. … в воздушных … Казань. О. …

А. … чатлинская … велотных … сету … Лит.: … ния А. В. Архипов. … дения … О. Жевакиной.

АРХИТЕКТАРЕНИУС … выдающийся … государственный … тель пафнутьевской … тель Евклида. … геометрических … нанятой задачи … построении … вращения. … геометрач. … предшественников … установлены … же изобретение … Историческая …

Лит.: … в средневековой … берг И. Л. … древности. …

АРХИТЕКТОНИКА … – главный строительный … строение художественного … В реалистическом искусстве А. … и обусловливает … главными и подчинёнными элементами произведения искусства, представляя закон соотношения их частей. А. выражается во взаимном расположении частей произведения, в ритмическом строе, в строе отношений и пропорций и пр. Термин «А.» широко распространился в 19 в. в формалистических … искусствознании, … рассматривает А. независимо от содержания, … универсальный способ, к-рым … сделаное то или иное произведение искусства.

АРХИТЕКТУРА, или **зодчество** (от лат. architectura и греческого ἀρχιτέκτων — главный строитель) — искусство строить здания, … и их комплексы для обслуживания социально-… и идейно-художественных потребностей … общества. Выражая социальную … той или иной общественной формации, А. … общества служит … интересам правящих классов, являясь … одной их материального и духовного … социалистич. строе, свободном … человека человеком, А. освобождается … ограниченности и впервые приобретает … с подлинными материальными и … нами всего народа.

В произведениях А. разрешение практических задач неразрывно сочетается … творчеством — созданием архитектурных … выражающих определённое … содержание. Будучи частью … культуры общества, произведения … является в то же время произведением … в формах которого выражается …

А. … особым видом творческой … нельзя отождествлять … с … делом, но так же неверно … исключительно как вид искусства.

На … развития общества А. … производительных сил, от форм … отношений и классовой борьбы, … идей, порождаемые этой борьбой … культуры данного народа в ту или … А. тесно связано с прогрессом … к-рый определяет её реальные … со своей стороны А., выдвигая … и техников новые практические задачи, … развитие ряда отраслей знания … механика, учение о строительных … строительная теплотехника, санитарная … акустика и т. п.).

А. возникла на самых ранних ступенях … человеческого общества. Первобытный человек … вершенно подавленный трудностью существования … трудностью борьбы с природой, создавал свои … оружения только как средства защиты от … ных сил природы (укрытия, шалаши, свайные … примитивные челнока). Таким образом, … чальная … А. безусловно преобладала чисто … тарная … Однако уже на высшей ступени … зарождаются зачатки архитектуры как … (Ф., см. Маркс К. и Энгельс … Соч., т. …, стр. 13). В строительстве … сказываться уже не только … но и законы красоты. … формальных … достигает в рабовладельческом … где вырабатываются разнообразные … общественных зданий, отражающие … и классовую структуру рабовладельческого … и складывается обширный … художественных приёмов и средств … деятельности.

Находясь в прямой, непосредственной зависимости … господствующего класса, распоряжающегося … средствами строительного … и достижениями духовной культуры … классово-антагонистического общества … лучшими произведениями обслуживает … шественную эксплуататорскую верхушку … Наиболее характерными образцами А. … являлись, в силу этого, дворцы, замки, … гатые … дома, усадьбы, а также … здания, … для утверждения идеологического … и политического могущества господствующего … са,— храмы, монастыри, укрепления, … умфальные памятники и т. п. В то же … жилища, … для народных масс, в … давляющее большинство лишены не только … жественности, но даже самых необходимых утилитарных …



К ст. Архипов А. Е.

А. Е. Архипов. По … Государственная Третьяковская …

ных качеств (жилища рабов в древневосточных деспотиях и в античных государствах; жилища городского люда — т. н. инсулы в Древнем Риме; хижины и землянки крепостных крестьян в феодальной Европе; бараки и трущобные жилища для рабочих в современных капиталистич. городах). Эта противоположность между высококачественными сооружениями для господствующих и имущих классов общества и архитектурно неполноценными постройками, предназначенными для эксплуатируемых масс, является основной чертой всего развития А. в условиях классово-антагонистического общества.

Но, как указывает В. И. Ленин («Критические заметки по национальному вопросу»), в каждой национальной культуре следует различать две культуры: демократическую культуру трудящихся масс и культуру господствующего класса. В А., как и в других областях творчества, наряду с господствующей культурой эксплуататорских классов, выражается и культура демократическая, ибо создателем архитектурных произведений является в конечном счёте сам народ. В лучших произведениях А. не только правящие классы, но и всё общество запечатлевает в образной форме свои идеалы и чаяния, увековечивает важнейшие события своей истории. Вместе с тем, собственно народное зодчество с древнейших времён вырабатывает свои типы сооружений, строительные приёмы и художественные формы, отражающие традиции и особенности бытового уклада, строительный опыт и художественные вкусы народных масс. Народное зодчество оказывает значительное воздействие и на А. господствующих классов, использующую в своих лучших образцах народные мотивы и образы.

В периоды прогрессивного развития тех или иных общественных формаций, а также в периоды борьбы за национальную независимость, общенародного подъёма правящие классы объективным ходом вещей призваны были разрешать задачи не только узкоклассового, но и общенародного значения, что находит своё отражение и в А. этих эпох: она стремится ответить своими произведениями действительным потребностям общества и правдиво выразить в архитектурных образах передовые идеи своего времени. В эти исторические периоды в А. обычно преобладают реалистические начала. Чем богаче история народа освободительной борьбой против классового угнетения и против иноземных захватчиков, тем сильнее и глубже его прогрессивно-революционные и патриотические традиции. Об этом ярко свидетельствуют многие произведения русской А., в образах которой, близких нам своим жизнеутверждающим характером, отразилась великая борьба русского народа за свою независимость.

Напротив, упадок и загнивание определённого общественного строя, переход его господствующих классов к реакции неизбежно порождает в А. идейное оскудение и деградацию, ведёт к вытеснению реалистич. начал антиреалистическими, чуждыми народу и враждебными общественному развитию. В борьбе прогрессивных — реалистических и реакционных — антиреалистич. тенденций в А. мы находим отражение классовой и национально-освободительной борьбы.

На всём протяжении своего историч. развития А. создаёт громадное разнообразие типов сооружений и средств архитектурно-художественной выразительности, запечатлённых в необозримом множестве памятников — архитектурном наследии различных эпох и народов.

Это разнообразие типов и форм отражает различия в особенностях и традициях быта и национальной культуры народов, уровень техники, а также различия природных, в особенности климатических условий, преобладание тех или иных строительных материалов и т. п.

Типы архитектурных сооружений и их комплексов меняются вместе с развитием общества, его производительных сил, его общественных отношений и его культуры. Но и в пределах одной и той же общественной формации мы наблюдаем не только множество архитектурных типов и форм, но и резкие различия внутри одного и того же типа, что обусловлено, прежде всего, классовым расслоением и социально-бытовыми различиями в жизненном укладе тех или иных классов.

К основным типам архитектурных сооружений относятся: разнообразные жилые дома (см. *Жилище*), помещения общественного назначения — здания органов государственной власти, залы для собраний, театры, музеи, школы, стадионы, госпитали, оборонные сооружения, промышленные и транспортные постройки, торговые помещения, культовые здания и др. Так как каждое сооружение, создаваемое человеком для своих нужд, представляет собой часть определённого комплекса зданий — поселения, города, крепости и т. д.,— в задачи А. входит не только создание отдельных построек, но планировка и застройка этих комплексов или их частей: кварталов города, площадей и улиц, парков и т. п. Архитектурная деятельность, направленная к созданию таких комплексов, связывает собственно А. с *градостроительством* (см.), представляющим собой наиболее сложную область А. в широком понимании этого слова.

Поскольку в произведениях А. находят своё выражение не только материальные потребности общества, но и ведущие идеи тех или иных общественных классов, — мы говорим об архитектурных образах, воплощающих эти идеи. Так, в гигантских массивах пирамид и храмов Древнего Египта нашли своё образное выражение представления о незыблемости и «божественной» природе власти, насаждавшиеся правящими классами рабовладельческой деспотии.

В отличие от египетской А., общественные идеалы античной рабовладельческой демократии получили выражение в формах храмов классической Греции с их открытыми, доступными для всех граждан колоннадами и гармоничными пропорциями. Идея борьбы народа за национальную независимость и государственное единство Древней Руси получила яркое воплощение в монументальных образах московского Кремля, в мощном столпе Ивана Великого, в неповторимом облике храма Василия Блаженного — памятниках, созданных в пору становления и укрепления русского централизованного государства. С другой стороны, идейное оскудение и загнивание буржуазной культуры эпохи империализма ярко отражаются в безраздельном господстве формалистической антихудожественной, уродливо обезличенной, идейно-опустошённой архитектуры, игнорирующей все своеобразные формы народной жизни, все национальные традиции.

В СССР, в условиях победившего социалистического строя, сняты все ограничения для развития А. Упразднение частной собственности на землю и средства производства, социалистич. индустриализация страны, победа колхозного строя, неуклонное развитие планового народного хозяйства — создали безграничные возможности для социалистич. рекон-

струкции существующих городов и постройки новых, для строительства новой колхозной деревни. Архитектурное творчество, вдохновлённое великим идейным богатством эпохи Ленина — Сталина, получило качественно новое, глубочайшее содержание: советская А. творит не для привилегированного меньшинства, а для широчайших народных масс. Впервые в истории осуществляется строительство обширных комплексов — колхозных сёл, посёлков, городов и даже целых районов на основе единого градостроительного плана. Исчезла противоположность между уникальными произведениями А. и массовым строительством, характерная для всего многовекового развития А. в прошлом. В архитектурном творчестве советских народов новое социалистическое содержание А. развивается в национальных формах. Основной руководящей идеей советской А. является сталинская забота о человеке. Образно выражая в своих произведениях глубочайшее идейное содержание социалистического строя, опираясь на огромные материально-технические возможности социалистической экономики, советская А. создаёт новые типы сооружений и городов, новые художественные образы, творчески перерабатывая лучшие, прогрессивные элементы наследия прошлого.

Для строительства определённого сооружения или комплекса сооружений А. должна располагать целым рядом материальных условий и, прежде всего: наличием территории для строительства, надлежащими строительными материалами и орудиями строительного дела и непосредственными исполнителями строительных работ — рабочими, мастерами, инженерами различных специальностей. Автор сооружения — архитектор (или коллектив архитекторов) — не только разрабатывает проект этого сооружения (в виде соответствующих эскизов, рисунков, планов, чертежей — вплоть до рабочих чертежей), но и руководит строительным осуществлением проекта в натуре. Таким образом, объектом архитектурного творчества является всё сооружение (или комплекс сооружений) в целом: размещение здания (или группы зданий) на территории (генеральный план), распределение отдельных частей внутреннего пространства здания (собственно план здания), наружный облик всего здания и каждого из его *фасадов* (см.), композиция и внутренняя отделка помещения [*интерьер* (см.) здания], — равно как и все стороны технико-конструктивного осуществления сооружения.

А., разрешая стоящие перед ней социально-бытовые, строительно-технические и идейно-художественные задачи, применяет разнообразные композиционные и образные средства.

К важнейшим из них относятся: общая композиция отдельного здания или совокупности зданий (*ансамбль*, см.); гармоническое сочетание размеров отдельных частей здания между собой и с целым (*пропорции*, см.) и выявление общей масштабности сооружения, отвечающей его характеру и его роли среди других зданий; далее — различные способы членения объёмов, стенных плоскостей и др.; пластическая обработка частей и деталей здания; применение отделочных материалов, обладающих той или иной фактурой и другими пластическими качествами; применение цвета для окраски наружных и внутренних частей здания; применение *орнамента* (см.) и др. декоративных элементов; сочетание архитектурных форм со скульптурой, живописью, произведениями прикладного искусства (см. *Синтез искусств*). Все эти архитектурно-композиционные средства А. применяет, пользуясь теми возможностями, к-рые ей предоставляет строительная техника. Определённые архитектурные формы складываются также на основе творческой переработки тех или иных приёмов строительной техники; так возникли архитектурные формы колонны, арки, свода, купола, шатра и т. д. В свою очередь архитектурное творчество вызывает появление и разработку новых конструкций и новых строительно-технических приёмов.

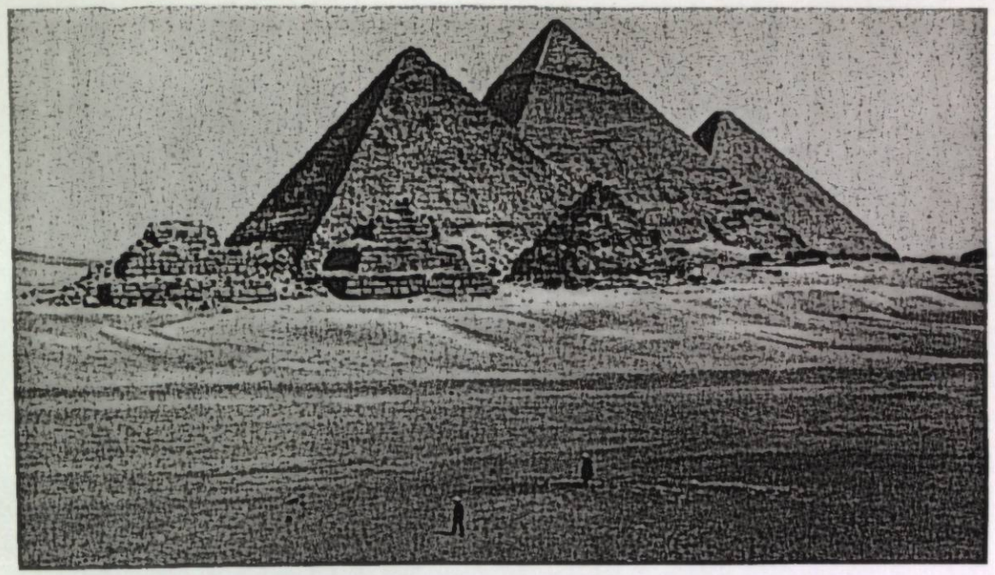
Советская А. все средства архитектурно-художественной выразительности применяет на основе творческого метода *социалистического реализма* (см.). Этот метод — основной творческий метод советского искусства — заключается в глубоком и правдивом отображении действительности в её революционном развитии. Творчески осмысливая содержание каждого задания, советский архитектор стремится возможно более полно удовлетворить материальные и духовные потребности советских людей. Всесторонне и глубоко отражая советскую действительность, архитектор, в свою очередь, оказывает на неё преобразующее воздействие, создавая наиболее благоприятные условия для труда, быта и культурного развития человека. Каждое отдельное задание советская А. стремится привести в связь с общими задачами строительства всего города, целого края, всей страны. Идейно-художественное содержание произведений А. отражает общую идейную направленность жизни советской страны, идущей по пути к коммунизму.

Предусматривая в данных конкретных условиях применение самых передовых методов строительства советский архитектор употребляет, где это возможно, местные материалы и использует местные строительные традиции. Архитектор внимательно изучает также формы народного зодчества, отвечающие местному климату, обычаям и художественным запросам. Сочетая смелое новаторство с творческим использованием прогрессивных элементов архитектурного наследия, советский архитектор добивается такого единства формы и содержания, при к-ром все архитектурные средства способствуют возможно более полному удовлетворению материальных потребностей народа и раскрытию идейного содержания архитектурных произведений.

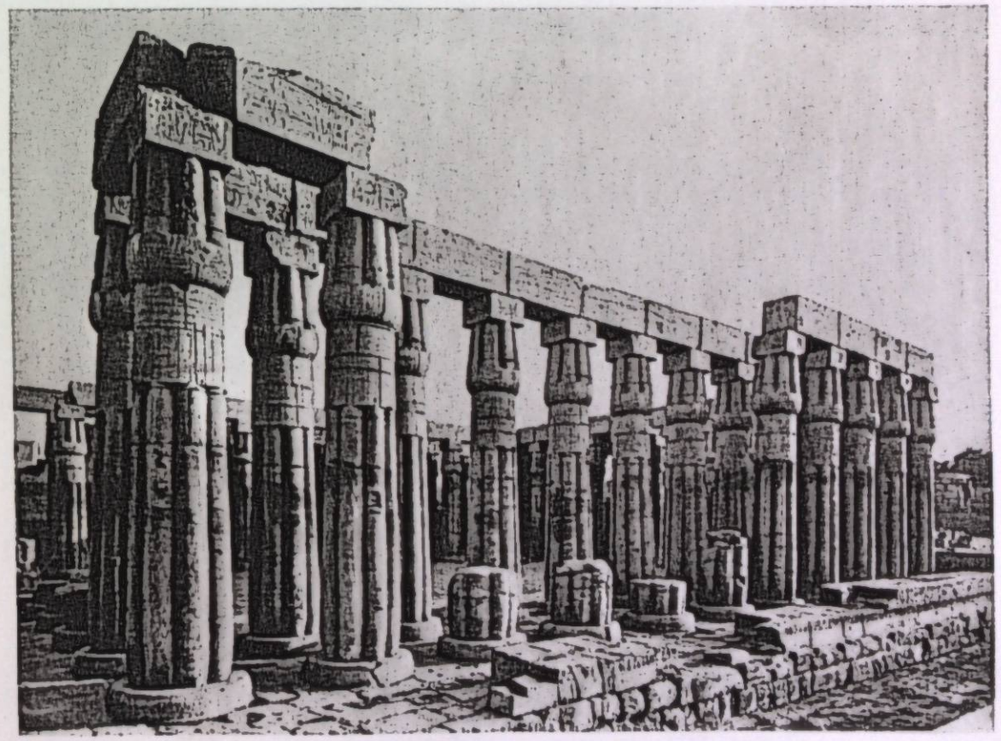
Советская А. развивается на путях социалистического реализма в непримиримой борьбе с формализмом всех видов — порождением упадочной буржуазной культуры. Формалистическая А. или отрицает идейно-образные задачи архитектуры, подменяя их псевдорациональным комбинированием материалов и конструкций (конструктивизм), или же пытается замаскировать полное отсутствие идейного содержания, наряжаясь в убор некритически воспринятых и опошленных форм А. великих эпох прошлого (эклектика). И в том и в другом случае полное духовное оскудение культуры периода империализма ясно читается нами в формах А. Отрицая необходимость творческого претворения прогрессивных элементов национального архитектурного наследия, формалистическая А. выражает космополитические стремления империализма, пытающегося уничтожить национальное достоинство народов и тем самым ослабить их сопротивление в борьбе за свою национальную независимость.

Советская А. противостоит этим глубоко упадочным течениям современной буржуазной А., направляя всё своё творчество на служение интересам и потребностям советского народа в его борьбе за построение коммунистического общества.

Развитие архитектуры в различные исторические эпохи. В доклассовом обществе архитектура еще не выделилась в самостоятельную область человеческой деятельности. При первобытно-общинном строе человек вырабатывает лишь начатки архитектурных типов, в основном — жилища. В эпоху дикости это — пещера, круг-



Пирамиды в Гизе. Египет. 3-е тысячелетие до н. э.



Храм в Луксоре. Гипостильный зал. Египет. 15—13 вв. до н. э.

К ст. Архитектура.



Храм Посейдона в Пестуме. Греция. 6 в. до н. э.



Парфенон в Афинах. Греция. 447—432 до н. э.

К ст. Архитектура.

лая яма, заслон от ветра, шалаш и землянка. На низшей и средней ступенях варварства сильно разросшиеся родовые объединения вызывают появление больших коллективных жилищ, а



Менгиры в Кошун-Даше. Армения.

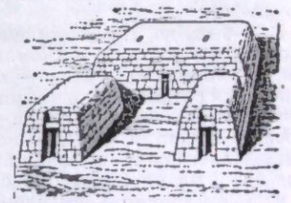
также значительных родовых поселений. Примером могут служить поселения *трипольской культуры* (см.), состоявшие из больших (70—140 *м*²) и малых (20—30 *м*²) жилищ, расположенных концентрическими кругами со свободной площадкой в центре. Распространены были (на Кавказе и в некоторых странах Европы) также примитивные постройки, сложенные из крупных каменных глыб или плит, называемые мегалитическими (от греч. μέγας — большой, λίθος — камень): менгиры (одиночные большие каменные глыбы в виде столба, врытые в землю), дольмены (камеры из нескольких вертикально поставленных плоских каменных глыб, перекрытых каменными плитами), бывшие, преимущественно, погребальными сооружениями, кромлехи (кольцеобразные ограждения из одного или нескольких рядов менгиров), служившие, повидимому, для отправления культа.



Дольмены. Армения.

А. рабовладельческого общества. Уже на высшей ступени варварства создаются новые типы поселений: городища, укреплённые валами и рвами, и «...города с зубчатыми стенами и башнями» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 16, ч. 1, стр. 13), характерные резкой дифференциацией типов сооружений (жилых и общественных зданий), отражающей классовое расслоение (например городской комплекс Армази около Мцхеты в Грузии). Вырабатывается обширный круг технических и художественных приёмов и средств архитектуры. Рабовладельческие государства — древневосточные деспотии — располагали по тому времени огромными материальными средствами, сосредоточивая в своих руках всю землю, требовавшую сложной централизованной системы орошения. Эта концентрация богатств в руках государства, а также возможность применения массового рабского труда объясняют появление, наряду с жилищами, колоссальных сооружений, своими масштабами и характером архитектуры служивших в руках господствующего класса средством сильнейшего идеологич. воздействия на эксплуатируемые массы. Создаются монументальные дворцы и культовые сооружения — храмы, гробницы-пирамиды, архитектурно-скульптурные монументы, — призванные прославлять и обожествлять верховных носителей власти как при их жизни, так и после смерти.

А. Древнего Египта (см. *Египет*, Искусство). Уже в древнейшем периоде истории Египта (4-е тысячелетие до н. э.) вырабатываются своеобразные типы жилых построек и зарождаются характерные формы египетской А. В период Древнего царства (3-е тысячелетие до н. э.) создаётся тип гробницы «мастаба», по формам и композиции исходящей от жилого дома. В погребальном комплексе фараона Джосера в Саккара (зодчий Имхотеп) впервые появляется ступенчатая пирамида, а также трёхчетвертные колонны в виде пучков круглых стеблей. Несколько позднее были созданы характерные памятники Египта — гигантские пирамиды в Гизе — гробницы фараонов 4-й династии (самая большая — пирамида Хеопса — имела первоначально высоту 146,6 *м*). В архитектуре Среднего царства (3-е — нач. 2-го тысячелетий до н. э.) масштаб сооружений менее грандиозен. Появляется открытый портик (храм Ментухотепов в Дейр-эль-Бахари) и так называемые протодорические колонны многоугольного сечения (гробница в Бени-Хасане). Получает развитие также колонна растительной формы. Город этого периода — Кахун имеет уже почти прямоугольную планировку. В период Нового царства (с середины 2-го тысячелетия до н. э.) углубляется социальное неравенство, усиливается эксплуатация труда рабов и низших слоёв населения. Значительное развитие получает строительство дворцов. Строятся огромные храмовые ансамбли. Храм, уподобляясь дворцу фараона (по представлению египтян, «очеловеченного бога»), делится на три основные части: окружённый колоннадами двор, приёмный зал и внутренние покои. Все помещения храма лежат на одной оси, что вызывалось движением культовых процессий по аллее сфинксов, далее через вход, оформлявшийся мощными сплошными пилонами, во двор храма (храм в Луксоре, 15—13 вв. до н. э., и подавляюще грандиозный комплекс храма в Карнаке, многоколонный зал которого — одно из величайших сооружений Египта, 13 в. до н. э.).



Мастаба. Египет (3-е тысячелетие до н. э.).

Создание грандиозных ансамблей, разнообразие типов колонн, синтетическое сочетание А. со скульптурой и живописью, монументальность, обобщённость и геометричность форм, строгость ритма и симметрии — обусловили значение египетского зодчества для дальнейшего развития А.

В странах Двуречья древнейшего периода (см. *Вавилонское искусство*) основными типами сооружений были жилища, оросительные каналы, дворцы, храмы и зиккураты — ступенчатые башенные постройки культового назначения. Образцом монументального зодчества Шумерийской культуры является храм в Эль-Обейде (около 3100 до н. э.), в к-ром впервые появляются свободно стоящие ко-

лонны. Примером города может служить г. Ур (2-я пол. 3-го тысячелетия до н. э.) с цитаделью, в к-рой находились правительственные здания, дворец, святилище и возвышавшийся над всем зиккурат. Появление первых каменных сводов, найденных в гробницах г. Ура, относится к 4-му тысячелетию до н. э.

В древнейших государствах Малой и Передней Азии, в частности Хеттском (2-е тысячелетие до н. э.; см. *Хеттское искусство*), были также созданы монументальные сооружения — храмы, дворцы, оросительные каналы.

В Ассирии (см. *Ассирийское искусство*) в период второго расцвета (9—7 вв. до н. э.) создавались значительные города (Калах, Дур-Шаррукин). Строились большие дворцы на террасах (дворец Саргона в Дур-Шаррукине, 711—707 до н. э.). Выдающимся образцом водопроводных сооружений был акведук Синахериба в Ниневии (нач. 7 века до н. э.).

В 7—6 вв. до н. э. возвысившееся Ново-Вавилонское царство (см. *Вавилонское искусство*) имело столицей Вавилон — огромный город, славившийся своими роскошными дворцами и храмами. Города Ассирии и Вавилонии — военных деспотий — носили характер укреплённого военного лагеря, окружённого со всех сторон жилыми кварталами со свободной планировкой. Образ города, в к-ром рядом с дворцом стояли храм и зиккурат, отражал слияние царской власти со жречеством.

Для Персии эпохи Ахеменидов (6—4 вв. до н. э.; см. *Иран*, Искусство), бывших властителями кочевых племён, характерен новый тип города: в нём доминировала мощная цитадель; к ней примыкала площадка, на которой стоял дворец, ограждённый невысокой стеной; вне стены располагались стоянки кочевников и поселения. В дворцовых постройках (например в Персеполе) наибольшее значение имели приёмные залы царей, т. н. ападана, с тонкими колоннами на довольно больших пролётах и деревянным перекрытием.



Львиные ворота в Микенах (ок. 14 в. до н. э.).

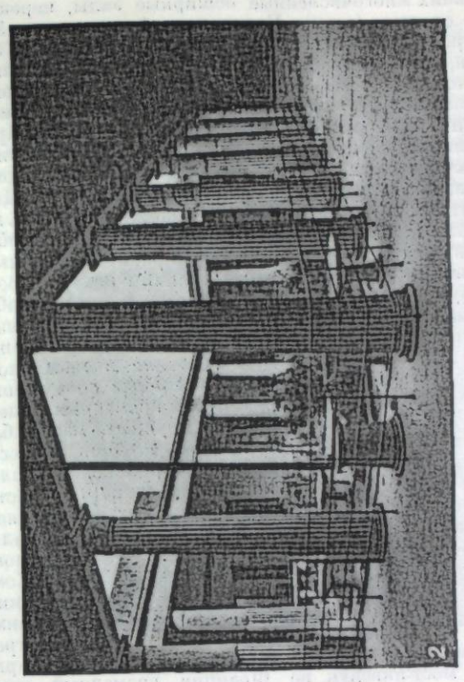
В период расцвета эгейской культуры (конец 3-го тысячелетия — 2-е тысячелетие до н. э.; см. *Эгейское искусство*) на о-ве Крите в условиях раннеклассового общества были созданы грандиозные дворцы в Кноссе и Фесте, отличающиеся свободной планировкой внутреннего пространства и высоким качеством выполнения. Наиболее значительными памятниками микенской культуры являются т. н. Львиные ворота (14 в. до н. э.) и подземные куполообразные гробницы (так называемая гробница Атрея). Многие архитектурные формы и системы, выработанные в крито-микенский период, например мегарон, портики, внутренние дворики, окружённые колоннами, и др., получили дальнейшее развитие в архитектуре Греции.

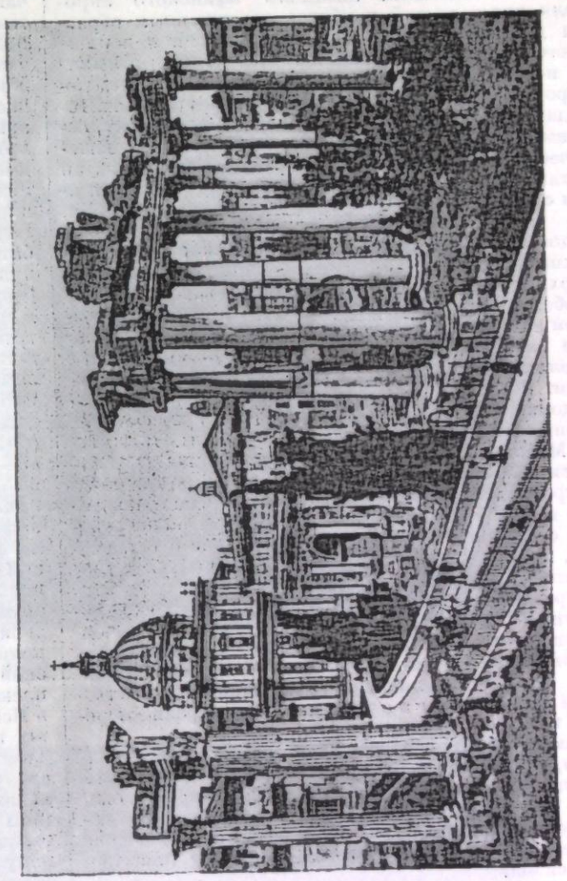
А. античной Греции [см. *Греция* (Древняя), Искусство] является одним из важнейших этапов в развитии А. прошлых эпох. Развитие греч. городов-государств (полисов) и общественной жизни греков содействовало формированию новых архитектурных типов, к-рых не знала предшествующая А. Таковы: булевтерии — дома совета, театры, гимнасии, стадионы, палестры (школы). Греческие храмы, посвящённые богам — покровителям городской общины,— не были замкнутыми таинственными святилищами, как в Древнем Египте, а сочетали в себе функции культовых и общественных зданий. Идейно-художественное содержание древнегреч. А. отражает черты античного гуманизма, особенно ярко проявившегося вт. н. классический период развития греч. А., связанный с периодом расцвета рабовладельч. демократии Афин (5 в. до н. э.). В центре внимания всего древнегреч. искусства находились реальные интересы свободных граждан рабовладельческого государства, их идеология, их жизненный уклад и потребности. Этим обусловлено то значение, какое приобретают в этом искусстве реалистические тенденции, усиливающиеся с развитием стихийно-материалистического мировоззрения. Конкретно-образный реалистический характер мышления греческих зодчих, стремившихся выразить в архитектурных формах смысл каждой части сооружения, ярко проявился в создании ордерной системы — одного из важнейших достижений древнегреческой А. (см. *Архитектурные ордера*). Идейным задачам служили различия в формах, пропорциях и деталях основных ордеров: сурового и мужественного дорического, стройного ионического и изящного коринфского. Ордерная колоннада стала основным элементом древнегреческой А. Она позволила придать общественным зданиям и храмам открытый характер, зрительно и пространственно связать здание с окружающей природой. Колоннада применялась и в композиции древнегреческого жилого дома, в наиболее распространённом типе к-рого жилые помещения группировались около внутреннего дворика, обнесённого колоннами.

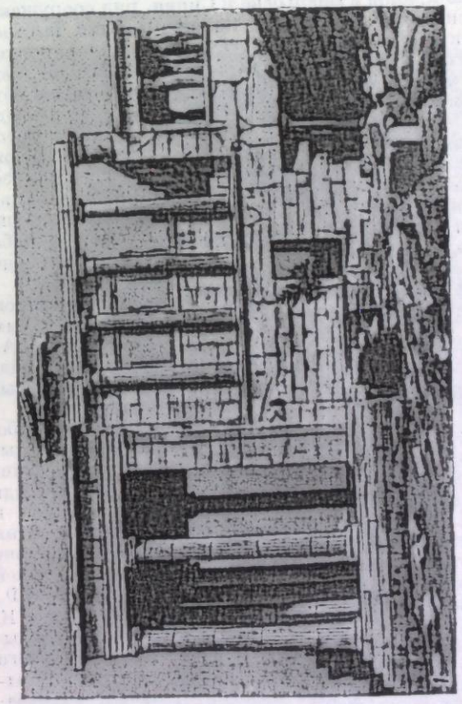
Простейшим типом греческого храма, развившимся из архитектурных форм жилого дома, был «храм в антах» — здание с выступами продольных стен, между к-рыми поставлены две колонны; из этого типа развился периптер — прямоугольный храм, обнесённый со всех четырёх сторон колоннадой, ставший основным типом древнегреческой храмовой А.

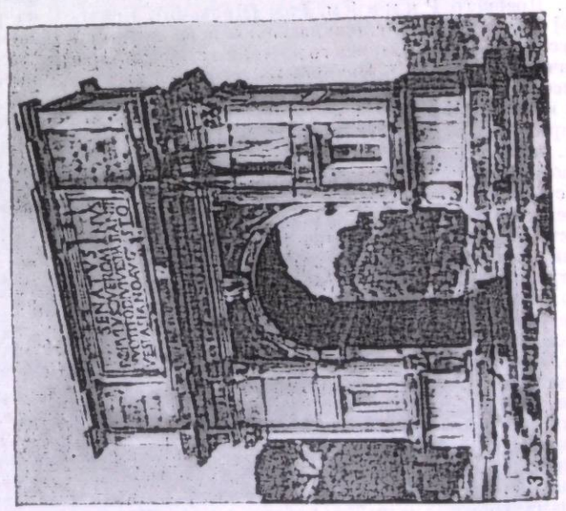
Наряду с ордерной системой, важным достижением классической древнегреческой архитектуры является разработка приёмов гармонической соразмерности отдельных частей здания, что нашло своё выражение в теории и практике применения архитектурных пропорций. Греки устанавливали гармонические соотношения частей здания друг с другом и с целым, отвечающие идейно-художественному содержанию сооружения, и добивались единства этих соотношений.

В истории древнегреческой А. различают несколько главнейших периодов: 1) архаический (7 в.—1-я четверть 5 в. до н. э.), когда сложились формы дорического ордера и были построены древнейшие образцы периптеров (храм Аполлона в Ферме, храм Геры в Олимпии, первоначально выполненные из дерева, и др.), а также ранние ионические памятники (храм Артемиды в Эфесе и др.); 2) классический (5—4 вв. до н. э.)— период возвышения Греции после победы над Персидским царством, ознаменованный обширным









1 — Эрехтейон в Афинах. Греция (421 — 406 до н. э.); 2 — дом Вettиев в Помпеях. Италия (1 в.); 3 — арка Тита в Риме (31 г.); 4 — римский Форум. Общий вид (2 в.).

строительством в Афинах; в это время был создан замечательный ансамбль афинского акрополя, включающий наиболее совершенные образцы дорического периптера — Парфенон и ионического храма — Эрехтейон. К 479 до н. э. относится перестройка города Милета, развивая опыт которой зодчий Гипподам осуществил в греческих городах Пирей, Фурии «регулярную» планировку, основанную на прямоугольной сетке улиц. В классический период достиг своего полного развития и тип древнегреческого жилого дома; 3) э л л и н и с т и ч е с к и й (последняя четверть 4 в.—1 в. до н. э.) — после завоеваний Александра Македонского, в пору создания мировой империи, её распада и образования восточно-эллинистических монархий, в к-рых утрачивает своё значение класс свободных граждан полиса. В этот период в греческой архитектуре начинают преобладать декоративные начала, в неё проникают восточные элементы. Увеличившееся классовое расслоение общества приводит к усилению дифференциации в типах жилого дома. С другой стороны, элементы греческой А. проникают далеко за пределы страны. В Египте, Малой Азии, Сирии и других странах создаётся своеобразная А., сочетающая местные традиции с греческими образцами; строятся многочисленные города «регулярного» типа; ордер используется для создания многоколонных портиков и перистилей, причём построение ордера упрощается и становится более схематичным.

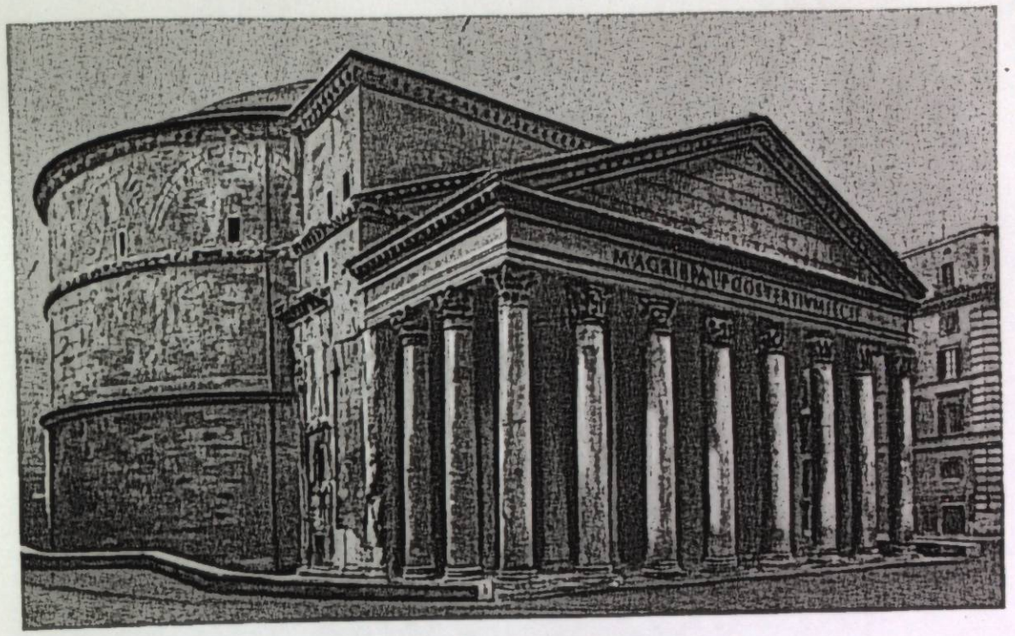
Древнегреческая А. (как и всё искусство античности) несла на себе печать социальной ограниченности: античная рабовладельческая демократия была демократией только для свободнорождённых граждан. Наряду с великолепными зданиями существовали жалкие э р г а с т е р и и — мастерские-тюрьмы, в к-рых трудились рабы.

Тем не менее, наследие древнегреческой архитектуры, проникнутой духом реализма, создавшей выдающиеся образцы художественного мастерства, оказало глубокое прогрессивное воздействие на последующее развитие мирового зодчества. Значение греческого искусства высоко оценивали классики марксизма.

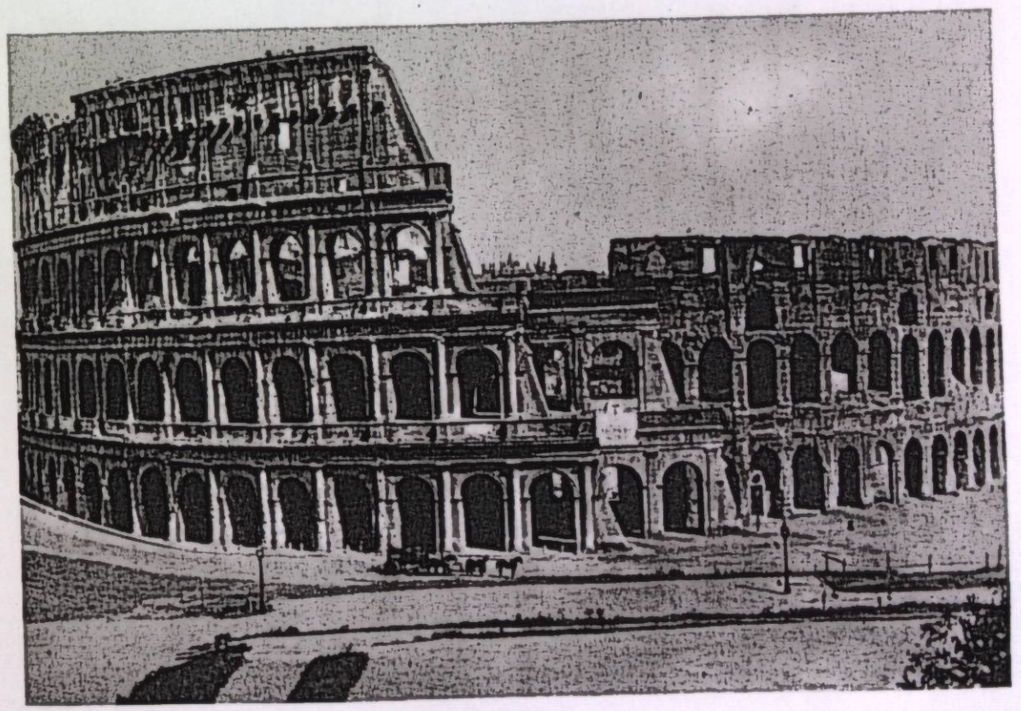
А. Древнего Р и м а [см. *Рим* (Древний), Искусство] первоначально сложилась на основе культуры этрусков (народа, обитавшего в Италии с начала 1-го тысячелетия до н. э.). Являясь наследником древнегреческой А., республиканский и императорский Рим внёс много нового в ордерную систему, в «регулярную» планировку городов, переработал тип греч. жилого дома. Общественные потребности громадного рабовладельческого государства и его огромной столицы, гораздо более сложные по сравнению с Древней Грецией, а также концентрация огромных средств в руках государства и знати, вызвали к жизни новые типы сооружений, применение новых конструкций и новых материалов. Появление «римского бетона», широкое освоение и усовершенствование арочных и сводчатых конструкций и куполов, позволявших создавать перекрытия больших пролётов, открыли римскому архитектору такие композиционные возможности, каких не знали его предшественники. Высокий уровень инженерно-технич. мастерства римских строителей проявился в сложных сооружениях самых различных типов: наземных акведуках, представлявших собой мощные аркады с проложенными по ним водопроводными каналами, громадных амфитеатрах и цирках (Колизей на 50 тыс. зрителей, 1 в. н. э.), театрах (театр Марцелла, конец 1 в. до н. э.), термах (общественные бани и гимнастические центры), включающих многочисленные обширные залы, перекрытые сводами (термы Каракаллы, 1-я четверть 3 в. и др.), храмах с купольным перекрытием (Пантеон, 1-я четверть 2 в.), базиликах (базилика Максенция с крестовым сводом, 4 в.), многочисленных триумфальных арках (в самом Риме — арки Тита, Севéра, Константина, 1—4 вв., арки в Анконе, Беневенто и других городах), обширных императорских дворцах с парками (дворец Домициана на Палатине, 1 в., укреплённый дворец Диоклетиана в Сплите, конец 3 — нач. 4 вв.) и мн. др. Выдающимися образцами архитектурного ансамбля были форумы — комплексы правительственных, культовых и общественных зданий в центре города (форум Романум, форум Траяна и др.). Особое внимание уделялось планировке и отделке внутренних помещений. Идея военно-государственной мощи Рима нашла своё выражение в массивном, помпезном характере монументальных сооружений империи, в широком применении громадных ордерных колонн, в преувеличенно крупных масштабах отдельных построек и их деталей. Глубокие классовые противоречия, разъедавшие римское рабовладельческое общество, породили резкие контрасты в области жилищной А.: наряду со строительством роскошных вилл и дворцов богачей, а также дальнейшим развитием перистильного типа жилого дома (характернейшие образцы сохранились в Помпеях), в Риме разрастались целые районы городских трущоб с жилищами бедняков. Памятники римской А. сохранились не только в самой метрополии, но и во всех провинциях империи (Гардский мост-акведук во Франции, громадный комплекс храмов в Баальбеке в Сирии, ряд сооружений в Испании и мн. др.). В колониях были выстроены крупные города с «регулярной» планировкой: Тимгад, Пальмира и др. (2—3 вв.); в них появляются улицы, обрамлённые монументальными колоннадами. Достигнув в лучших своих произведениях большой выразительности и технического совершенства, римская А. часто прибегала к ложному пафосу и поверхностным, чисто внешним эффектам. Черты эклектизма и другие признаки упадка римской А. начали проявляться задолго до падения Римской империи, означавшего конец рабовладельческого строя, на смену к-рому пришла новая общественная формация — феодализм.

Одновременно с зарождением в недрах старого общества новых общественных отношений, в Римской империи создавалась раннехристианская А., первоначально перерабатывающая и развивающая старые типы сооружений применительно к новым потребностям.

А. ф е о д а л ь н о г о о б щ е с т в а выработала характерные типы сооружений. Укреплённые замки крупных феодалов, а также городские дворцы феодальной знати резко выделялись среди жалких жилищ крестьян или ремесленников и мелких торговцев. В феодальном обществе религия была господствующим видом идеологии, а церковь «являлась наивысшим обобщением и санкцией существующего феодального строя» (Э н г е л ь с Ф., Крестьянская война в Германии, в кн.: М а р к с К. и Э н г е л ь с Ф., Соч., т. 8, стр. 128); отсюда — выдающееся значение, какое приобретают в А. этого общества культовые здания: церкви, соборы, аббатства — в Зап. Европе, мечети, минареты — в странах мусульманского Востока и т. д. С 12 в. начинают развиваться города и городская культура, пришедшие в упадок в период раннего феодализма.



Пантеон. Рим. 1-я четверть 2 в.



Колизей. Рим. 1 в.

К ст. Архитектура.

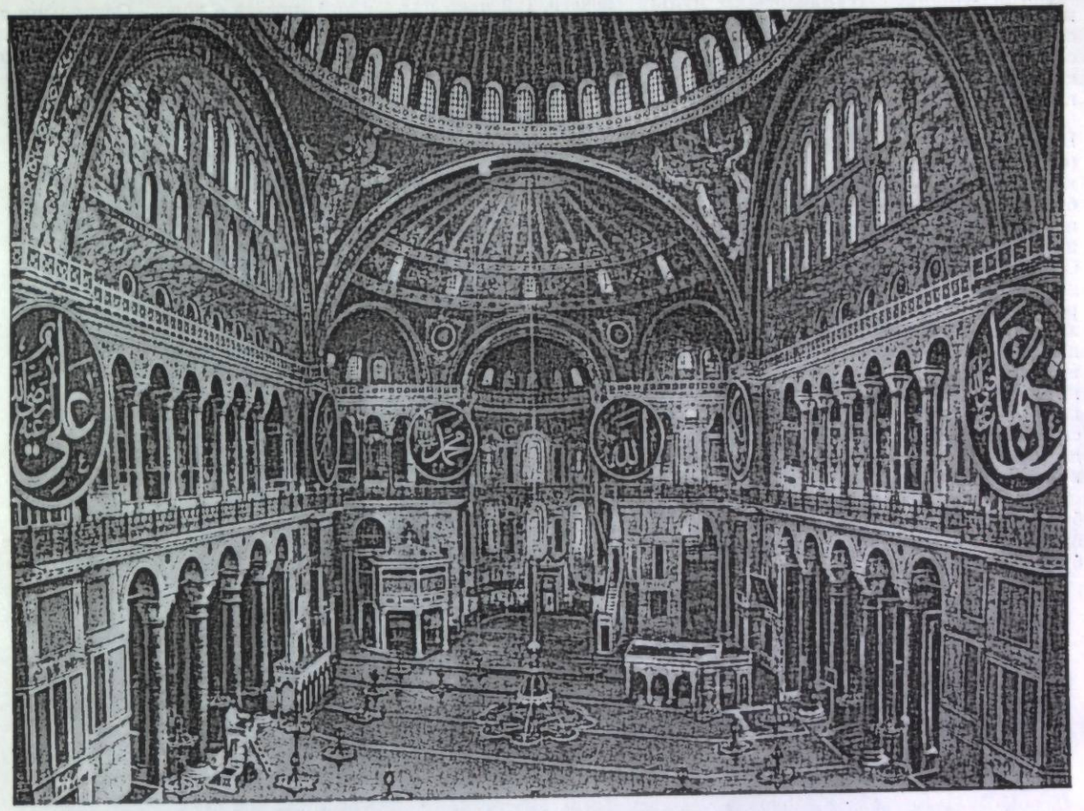


Воспитательный дом во Флоренции. Италия. Архитектор Ф. Брунеллески. 1-я четверть 15 в.



Двор дворца в Урбино. Италия. Архитектор Лучано да Лаурана (начат в 1468).

К ст. Архитектура.



Храм Софии в Константинополе (532—537).

Ранние памятники А. феодального строя — дворцовые постройки с применением сводов и куполов больших пролётов, а также стрельчатых арок, были созданы в персидском государстве Сасанидов (3—6 вв.).

Важный этап в развитии А. составляет зодчество Византии (см. *Византия*, Искусство). В столице Восточной Римской империи — Константинополе — в целях укрепления авторитета нового государства и прославления государственного культа, каким стало христианство, создаются грандиозные сооружения: храмы, дворцы, укрепления и т. п. Наивысшего расцвета достигла архитектура Византии в 6 в. при Юстиниане. Усвоив архитектурное наследие прошлого, зодчие Византии усовершенствовали искусство возведения купольных зданий, создав самобытный архитектурный стиль, преимущественно в монументальных церковных сооружениях, крупнейшим из к-рых был храм Софии в Константинополе, перекрытый куполом пролётом в 31,4 *м* (зодчие Анфимий из Тралл и Исидор из Милета). Значительную роль в А. Византии играла переработка традиций восточной А. — малоазийской, сирийской и др. Получила развитие аркада на колоннах (в к-рой пяты арок опираются на импост над капителью колонны). К 8 в. выработался, возможно на основе кавказских образцов, и получил большое распространение крестово-купольный тип храма. Памятники византийского зодчества созданы были также в Италии (церковь Сан-Витале и другие церкви Равенны 6 в.).

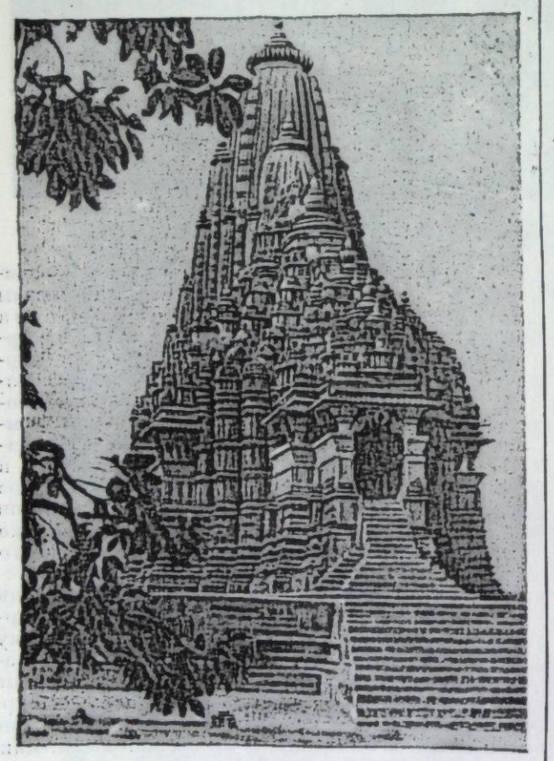
А. южнославянских стран. Значительные архитектурные сооружения были созданы в период первого Болгарского царства (679—1018) в столице Плиске (большой и малый дворцы, базилика). К эпохе второго Болгарского царства (1185—1396) относятся самобытные архитектурные произведения, примером которых может служить церковь св. Ивана в Мессемврии (Несебыр). Монументальные каменные здания (см. *Болгария*, Искусство) обнаруживают в своей композиции и декоративных приёмах близкое родство с зодчеством других славянских народов Балканского полуострова и с русской А. Также и более поздние образцы болгарского деревянного зодчества очень близки деревянному зодчеству русского, украинского и других славянских народов (жилые дома в городах Копривштица, Пловдив, Тырново и др.). В развившихся, благодаря выгодному положению, богатых торговых городах Далмации были созданы интересные архитектурные сооружения: церковь св. Доната в Задаре и др. Формы далматинской А. оказали значительное воздействие на А. Раннего Возрождения в Венеции.

В странах феодального Ближнего Востока, находившихся с 7 в. в зоне арабской экспансии, сложились своеобразные типы культовых и дворцовых зданий и жилых домов, отражающие в своих архитектурных образах и формах (подковообразные арки, богатство орнаментальной резьбы, ниши, купола и пр.) черты национальной культуры этих

стран и влияние мусульманского культа (мечети, мавзолеи, дворцы, караван-сараи Дамаска, Иерусалима, Каира, Бейрута и др.). Своеобразная А. была создана в этот период в Испании (т. н. мавританская А. — мечеть в Кордове, 8—10 вв., дворец Альгамбра в Гранаде, 13—14 вв., и др.).

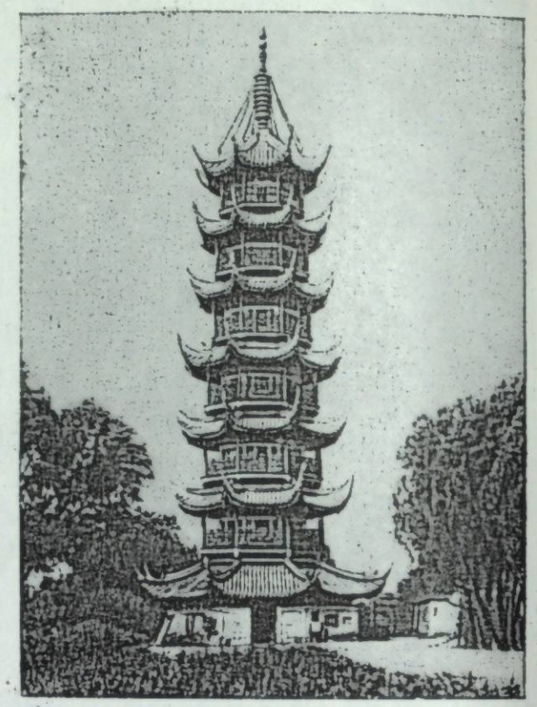
Значительна и глубоко самобытна А. народов Восточной и Южной Азии. В Индии (см. *Индия*, Искусство) в 1-м тысячелетии до н. э. вырабатываются своеобразные архитектурные типы буддийских и брахманских культовых зданий: ступа—хранилище реликвий (массивный полушар, в зените к-рого помещён реликварий — напр. ступа в Санчи), пещерные и наземные храмы (чайтья — продолговатые сооружения, разделённые внутри двумя рядами колонн, с килевидным перекрытием, вихара — монастыри; позже — высокие башнеобразные храмы — шикхара и вимана — с перекрытием, идущим уступами). Создаются грандиозные дворцовые комплексы. А. Индии отличается богатством композиции, пластическими формами и необычайной насыщенностью (особенно с 12—13 вв.) скульптурной декорацией (храм в Каджурахо, ок. 1000, храм в Танджоре, 14 в., и др.).

Замечательные памятники А., близкие к А. Индии, были созданы в Индонезии. Наиболее значительным из них является грандиозный ступа в Боробудуре на о-ве Яве.



Храм в Каджурахо. Индия (ок. 1000).

А. Китая (см. *Китай*, Искусство) создала, помимо культовых и дворцовых построек, ряд крупнейших оборонительных сооружений (Великая Китайская стена, первоначально построенная в 3 в. до н. э., и др.), мостов и дорог. Основными типами монументальной А. были: почётные ворота (т. н. пай-лу), воздвигавшиеся в память о великих

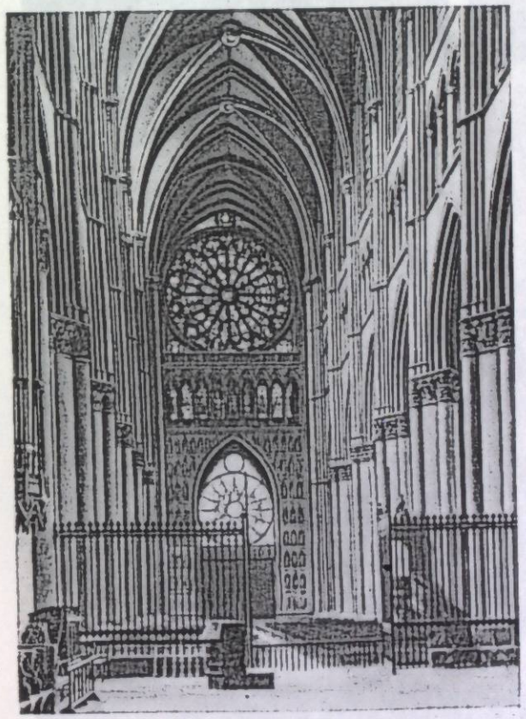


Пагода «Красоты дракона» в Шанхае. (Китай 15 в.).

событиях, башнеобразные пагоды (здания культового назначения), состоявшие из большого числа одинаково устроенных этажей с загнутыми концами крыш (напр. пагода «Красоты дракона»), храмы. В светской А. большое значение имели императорские дворцы, состоявшие из значительного числа зданий, к-рые обычно располагались симметрично на поднимающихся уступами террасах, окружённых пышно профилированными каменными обрамлениями. Выдающимся образцом дворцового строительства является комплекс императорского дворца в Пекине (15 в.). Китайские архитекторы умело использовали естественный ландшафт и часто создавали искусственный. Нарочито неправильно расположенные китайские сады с прудами, воздушными мостиками, искусственными гротами, руинами, беседками, с живописными группами деревьев и лужайками оказали большое влияние на сложение стиля т. н. английских садов, распространившихся в Европе с 18 в. Исключительный интерес представляет также китайское народное деревянное зодчество, отличающееся самобытным характером и высокими художественными достоинствами.

Феодализм в странах Зап. Европы (сложившийся к 10—11 вв.) обусловил появление характерных типов гражданских культовых зданий: замок с башнями и укреплёнными стенами, ратуша (также с башней), городской собор, монастырь или аббатство.

В 10—11 вв. при наличии феодальной раздробленности в различных странах Европы на основе местных условий сложилась своеобразная так называемая романская А. (см. *Романский стиль*), в процессе создания которой использовались также позднеримские строительные традиции и достижения раннехристианской и византийской А., архитектуры славянских народов Балканского полуострова (в частности раннего болгарского зодчества). Значительное воздействие на формирование романской А. оказали образцы зодчества народов Закавказья: именно в Армении и Грузии первоначально сложились основные типы и приёмы храмовой А., получившие распространение в строительной практике ряда стран Западной и Центральной Европы. Известную роль сыграл и тот факт, что армянские строители, издревле пользовавшиеся репутацией искусных мастеров каменного зодчества, часто приглашались в различные европейские страны. Наиболее значительными из школ романской А. во Франции были: бургундская, аквитанская и нормандская (собор в аббатстве Клюни, церковь св. Стефана в Кане, церковь Сен-Сернен в Тулузе). В Германии значительные памятники романской А. созданы саксонской школой (церкви Михаила и Годехарда в Гильдесгейме). Многочисленные и разнообразные памятники романской архитектуры созданы в Италии. Наиболее значительные из них: собор в Пизе, церковь Сан-Миниато во Флоренции. Для романских монастырей характерны замкнутые

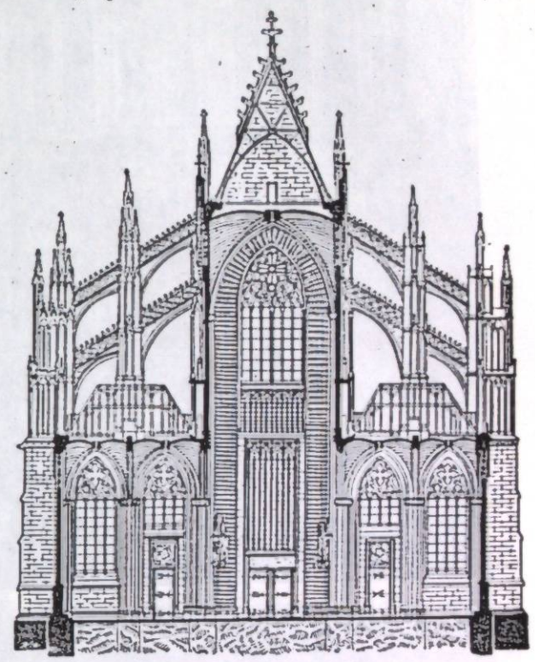


Реймсский собор. Внутренний вид (13 в.).

дворы, обнесённые ордерными аркадами. Сводчатые постройки и аркады, вначале тяжёлые и грузные, в дальнейшем становились всё легче. В связи с начавшимся ростом населения городов всё более

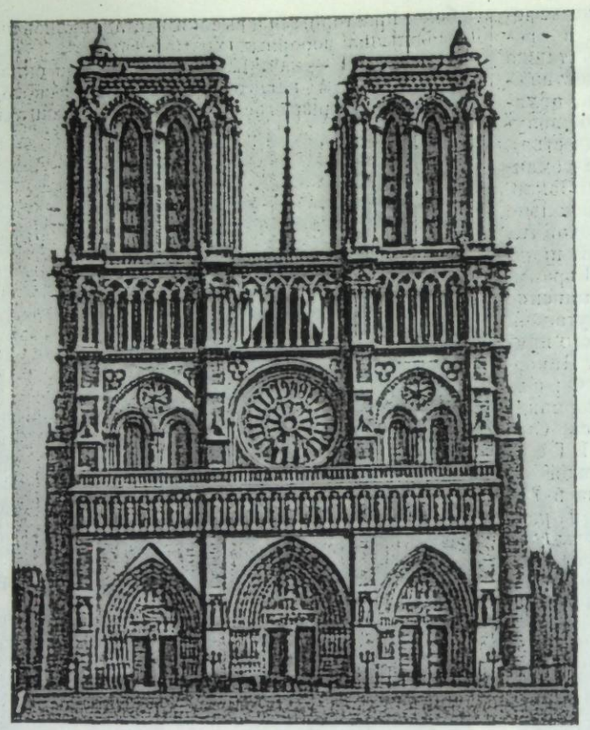
и более просторными и высокими становились интерьеры больших соборных храмов.

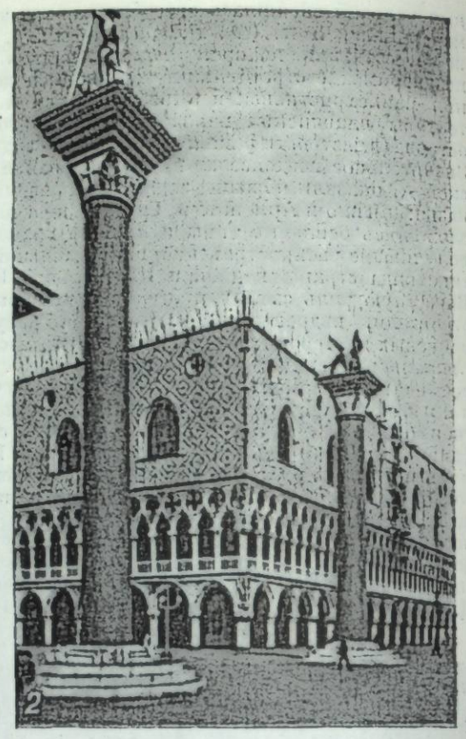
В конце 11 — нач. 12 вв. во Франции складываются элементы нового стиля — готического (см. *Готика*), развившегося в наиболее значительную

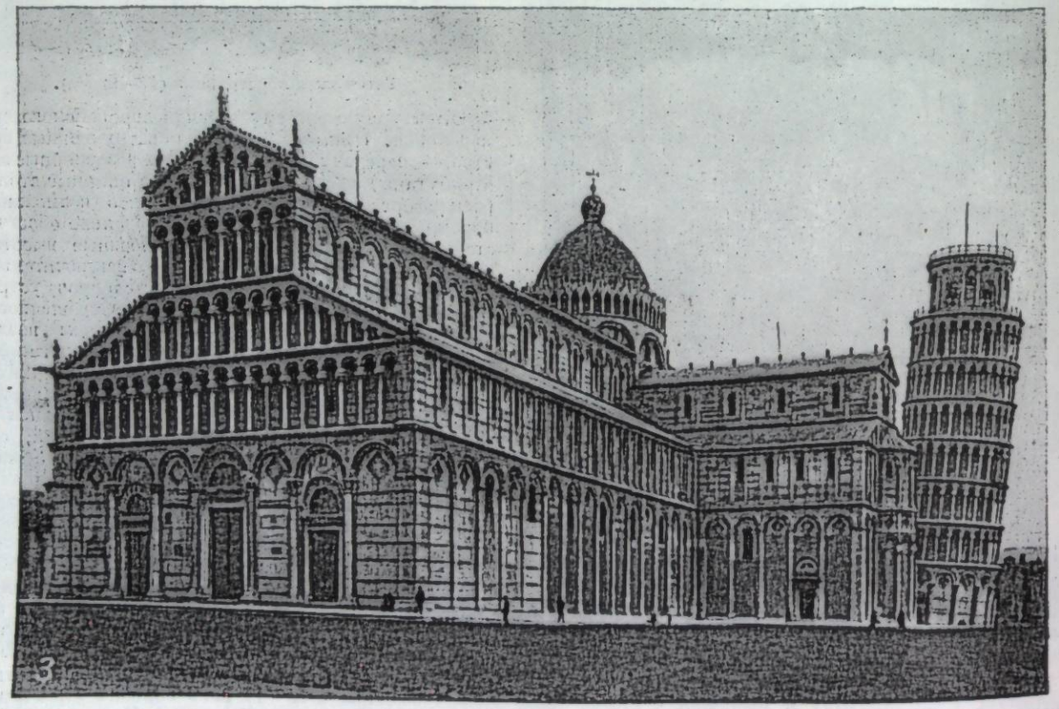


Готическая конструкция (13—14 вв.).

архитектурную систему западноевропейского средневековья. Применяя новые конструктивные средства,— передачу распора сводов через упорные арки (аркбутаны) на стоящие вне здания опорные столбы (контрфорсы), — строители добились возможности перекрывать большие пролёты, предельно облегчать стену здания. Создавая разнообразные высотные композиции, средневековые зодчие с исключительной яркостью выразили в А. готических соборов устремлённость здания ввысь, иллюзию его «отрешённости» от земного мира, что отвечало задачам воздействия на массы в духе религиозной идеологии феодальной церкви и государства. «Греческая архитектура отражает в себе светлое, веселое сознание, мавританская — печаль, готическая — священный экстаз; греческая архитектура, это — яркий, солнечный день, мавританская — освещенные звездами сумерки, готическая — утренняя заря» — говорит Энгельс (Маркс К. и Энгельс Ф., Сочинения, т. 2, стр. 63). Готическая архитектура создала богатый арсенал декоративных деталей, в которых сказалось высокое мастерство обработки камня. Лучшие произведения готики характеризуются чертами своеобразного реализма, в особенности в разнообразнейших скульптурных изображениях бытовых сцен, исторических событий и т. п. Выдающиеся памятники церковной готической А. созданы в 12—14 вв. в городах Франции (собор Нотр-Дам и Сен-Шапель в Париже, соборы в Шартре, Реймсе, Амьене, церковь аббатства Сен-Дени и др.). Готика явилась в эту эпоху ведущим стилем и в других западноевропейских странах —

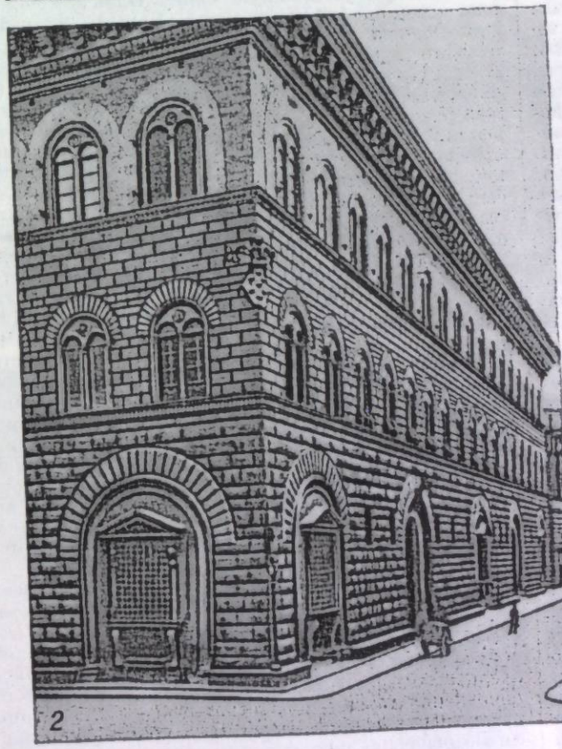


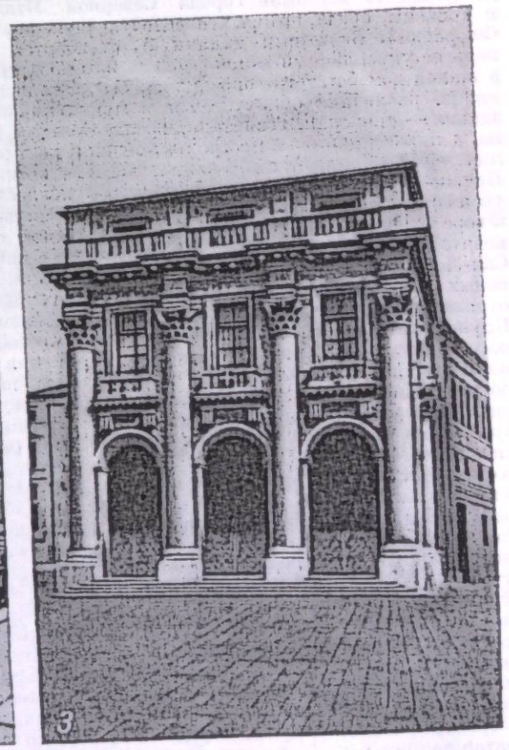




1 — собор Нотр-Дам в Париже. Франция (12—13 вв.); *2* — Дворец дожей в Венеции. Италия (14—15 вв.); *3* — собор и наклонная башня в Пизе. Италия (11—14 вв.).







1 — собор Санта-Мария дель Фьоре во Флоренции. Италия (1226; купол 1420—36); *2* — палаццо Медичи-Риккарди во Флоренции. Италия (1444—60). Арх. Микелоццо; *3* — лоджия дель Капитанно в Виченце. Италия (1571). Арх. А. Палладио.

Германии (соборы в Кёльне, Ульме и др.), Англии (собор в Линкольне и др.), Италии (собор в Милане и др.), причём в каждой из этих стран готическая система приобретала национальные отличия и вырабатывала ряд местных особенностей в средствах и формах архитектурной выразительности.

А. Возрождения в Италии (см. *Италия*, Искусство). Экономический подъём городов Северной Италии выдвинул в конце 14 в. новую силу — буржуазию, выступавшую против феодального строя и его идеологии. Борьба городской буржуазии со светскими и духовными феодалами знаменует начало эпохи *Возрождения* (см.), явившегося, по определению Энгельса, «величайшим прогрессивным переворотом, пережитым до того человечеством» (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 14, стр. 476). Идеологическим орудием в этой борьбе служило гуманистическое движение, к-рое подрывало средневековые формы религии, морали и права, опираясь на вновь возрождаемое культурное наследие античности и провозглашая в рамках развивавшихся буржуазных отношений свободу личности, её независимость от предписаний церковной догматики и произвола феодальной власти. Стремлением «возродить» на новых основах принципы и формы античной классики проникнуты и искания новой А. Процесс этот совершался тем легче, что традиции римской античности никогда не умирали вполне в итальянской А. (даже в период готики).

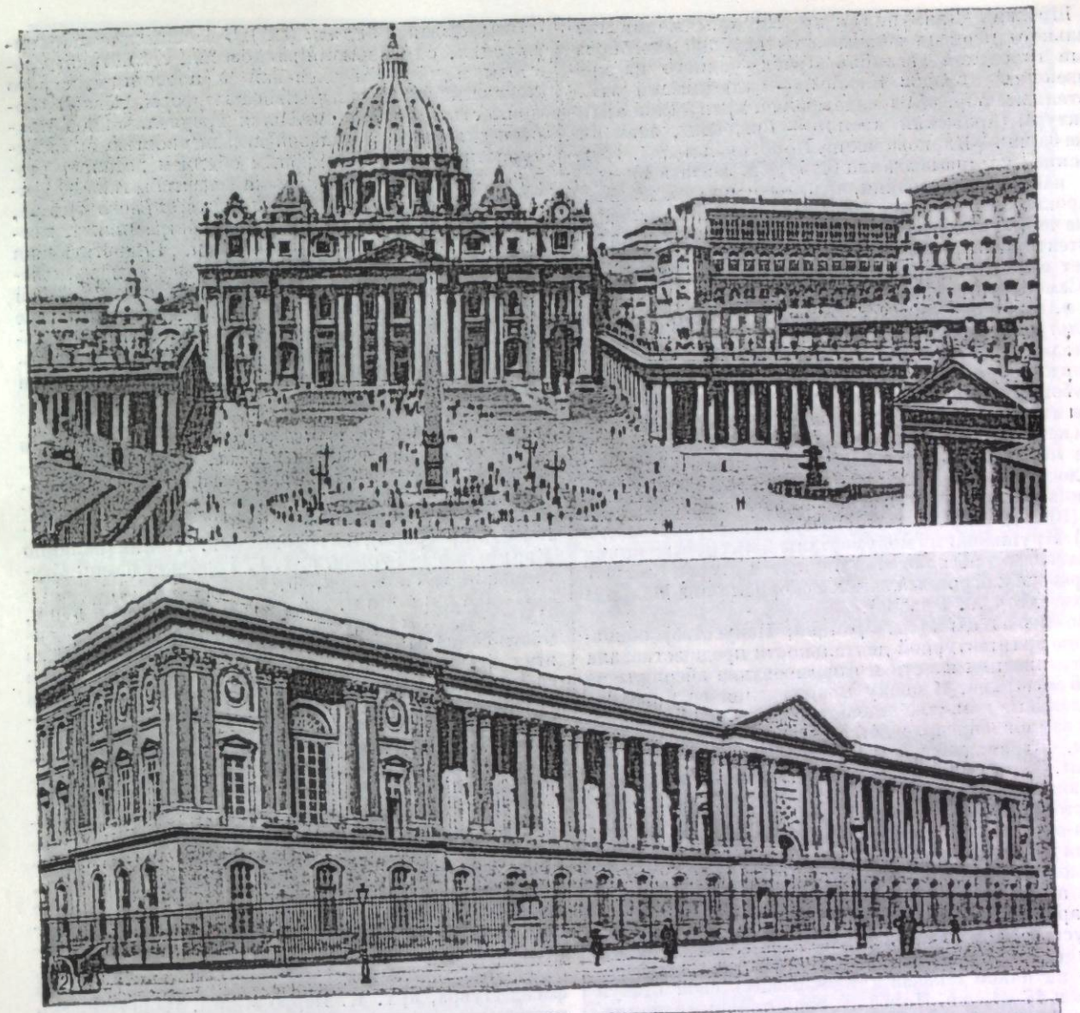
Центрами Раннего Возрождения (с 1419 до конца 15 в.) были города Северной Италии и Тосканы, среди которых передовую роль играла Флоренция. Ведущими типами А. становятся теперь не укреплённый замок феодала или аббатство, а жилой дом богатого горожанина, его загородная вилла, различные общественные и муниципальные здания — синьории, госпитали, воспитательные дома, а также культовые постройки, облик и композиция к-рых порывают с образами и формами готики. Начало А. Возрождения положил Ф. Брунеллески, увенчавший флорентийский собор Санта-Мария дель Фьоре куполом (1420—36), на к-ром еще лежит отпечаток готических традиций, и построивший церкви Сан-Лоренцо, Сан-Спирито и капеллу Пацци, в ясных и жизнерадостных образах которых ярко отразились устремления флорентийского гуманизма. Брунеллески создал также новый тип общественного здания — Воспитательный дом, применив в композиции аркаду на колоннах, нашедшую широкое развитие во всей архитектуре Возрождения. Образцом дворцов флорентийской крупной буржуазии является палаццо Медичи-Риккарди (архитектор Микелоццо). Несмотря на нек-рые готические черты, в его фасаде создан уже новый архитектурный образ; его двор, окружённый аркадой, характерен для сооружений подобного типа в период Раннего Возрождения. Крупнейший теоретик и архитектор того времени Л. Б. Альберти в 1446 начал постройку палаццо Ручеллаи, фасад которого, расчленённый ордерными пилястрами и горизонтальными тягами, послужил образцом для фасадов ряда позднейших дворцов. Альберти и его последователи создают ясные и гармоничные композиции, резко отличающиеся от запутанной сложности готики. Большое значение для перехода к А. Высокого Возрождения имел дворец в Урбино (1468, архитектор далматинец Лукьян из Враны — Лучано да Лаурана). Его двор с аркадами уже далёк от образов готической А. средневековья.

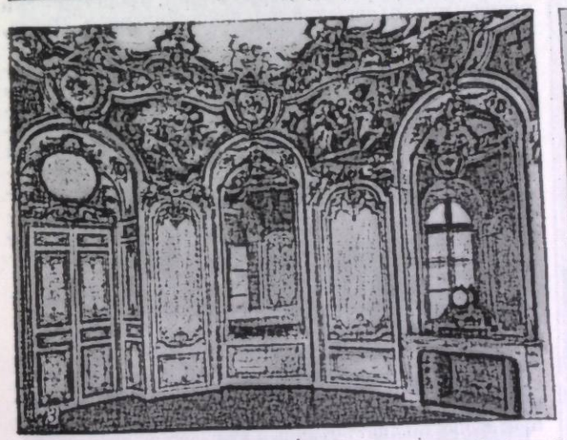
В конце 15 — начале 16 вв., вместе с упадком городов-коммун Северной Италии и возвышением папского государства, центр архитектурной деятельности переместился в Рим. Папская власть использовала теперь сложившуюся в течение 15 в. культуру и искусство гуманизма в целях возвеличения своего господства. Крупнейший архитектор Высокого Возрождения (1-я половина 16 в.) Д. Браманте построил в Риме небольшой храм Темьетто и величественные дворы Ватикана, а позже создал проект грандиозного собора св. Петра, строительство к-рого он не успел осуществить. Его преемником в работе над проектом собора Петра был Рафаэль, создавший также новый тип дворца и виллы (вилла Мадама, палаццо Пандольфини и др.).

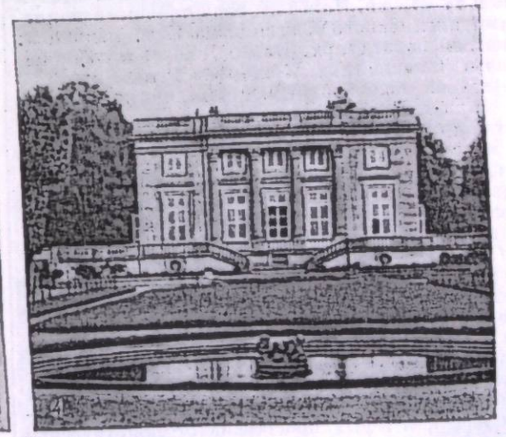
Во второй четверти 16 века контрреформация и общий кризис экономики и политики итальянских городов-республик, вызванный перемещением мировых торговых путей и иностранным вторжением, отразились и на искусстве. Исключительное значение в формировании А. Позднего Возрождения (2-я половина 16 века) имело творчество Микеланджело, развивавшееся в борьбе с угнетавшим воздействием папства. Микеланджело отходит от классических канонов и создаёт новые формы, пластически выразительные, полные напряжённой силы и динамизма: проект собора Петра (близкий к замыслу Браманте, но в новой трактовке; при Микеланджело собор был возведён до купола, который был достроен позже по его чертежам), Капитолий в Риме и др. Творчество Микеланджело проложило пути развитию новой А., имевшей, однако, уже совсем иную идейную основу. Один из крупнейших преемников Микеланджело, Виньола, создал в Риме церковь Джезу, в А. к-рой выявился резкий отход от идей гуманизма к католической реакции. В своих гражданских постройках (вилла Капрарола, вилла папы Юлия III) Виньола еще продолжал развитие классических принципов А. Возрождения. Им написан был трактат «Правило пяти ордеров архитектуры», получивший впоследствии широкое распространение. В тот же период на севере Италии архитектор и теоретик архитектуры А. Палладио и его школа продолжают развивать строгие классические формы и композиции, придавая городским дворцам и загородным виллам подчёркнуто представительный, монументальный облик (вилла Ротонда, палаццо Кьерикати и др.). Палладио написал теоретический трактат по А. («Четыре книги об архитектуре»), суммирующий достижения Позднего Возрождения и устанавливающий ряд нормативных положений архитектурной композиции. Трактат Палладио оказал большое влияние на архитектурную практику последующего времени.

Жизнеутверждающий характер образов А. итальянского Возрождения, творческая переработка форм и композиционных методов античной классики, новые прогрессивные методы строительства, широкое развитие синтеза различных искусств являются достижениями А. этой эпохи.

В славянских странах Европы, прежде всего Чехии, Польше, Далмации (см. гл. Искусство в ст. *Чехословакия*, *Польша*, *Югославия*), А. имеет глубоко самобытные корни, на основе к-рых перерабатывались и преодолевались средневековые традиции в формах своеобразного обновления готики и разрабатывались новые типы гражданских зданий. Памятники архитектуры эпохи Возрождения в славянских странах раскрывают сложный процесс формирования нового архитектурного языка на основе национальных традиций этих стран. Особенно богаты такими памятниками города: Прага (Чехия), Краков (Польша), Дубровник







1 — собор св. Петра в Риме. Италия (16—17 вв.). Арх. Д. Браманте, Микеланджело, Л. Бернини; *2* — восточный фасад Лувра в Париже. Франция (1667 — 74). Арх. К. Перро; *3* — отель Субиз (интерьер) в Париже. Франция (1706). Арх. Ж. Бофран; *4* — Малый Трианон в Версале. Франция (начало 60-х гг. 18 в.). Арх. Ж. А. Габриель

и Шибеник (Далмация) и др. На протяжении длительного периода складывался глубоко своеобразный городской ансамбль Праги — одного из красивейших городов Европы, — включающий замечательные образцы средневековой крепостной архитектуры (пражский кремль — Градчаны, знаменитые башни—Карлова моста, Пороховая и др.), готические культовые здания (собор св. Вита и мн. др.) и, наконец, постройки чешского Возрождения и барокко, сохраняющие ярко выраженные национальные черты. Выдающуюся ценность представляет и архитектурный ансамбль Кракова, запечатлевший расцвет польского национального зодчества 15—17 вв.

Самобытно национальный характер имела А. 16 в. в Испании (см. *Испания*, Искусство), где культура Возрождения сопутствовала процессу объединения страны и создания обширнейшей Испанской империи. Возрождение имело здесь недостаточно глубокие социальные корни, ибо распространение идей гуманизма было сковано сильнейшим гнётом католич. церкви и террором инквизиции. Сочетание местных традиций и форм народного искусства с достижениями А. итальянского Возрождения (стиль платереск) создало здесь своеобразные формы (Каса де Миранда в Бургосе, Алькасар в Толедо и др.). Крупнейшими монументальными сооружениями испанского абсолютизма являются дворец Карла V в Гранаде и огромный замок Эскориал близ Мадрида (архитектор Х. Эррера).

Во Франции (см. *Франция*, Искусство) обновлению архитектурной деятельности предшествовала централизация власти и формирование абсолютистской монархии. В эпоху Возрождения во Франции феодальные поместья лишаются характера укреплённых замков и превращаются в усадебные дворцы. При этом, сохраняющиеся дозорные башни, крепостные стены, бойницы и пр. приобретают чисто декоративное значение. В городах формируется тип «отеля»— аристократического и буржуазного городского дома-особняка. В развитии А. французского Возрождения сказалась относительная устойчивость национальной готической традиции, характерная для всей архитектуры Франции эпохи феодализма.

В архитектуре Англии (см. *Великобритания*, Искусство) 16 век явился завершением поздней готики (т. н. тюдоровского стиля); идеи «возрождения» античной классики нашли здесь свой отзвук лишь в 17—18 вв. Наиболее значительными памятниками английского классицизма 17 в. являются: Банкетная палата (арх. Иниго Джонс) и собор св. Павла в Лондоне (арх. Кристофер Рен).

Во второй половине 16 в. в Италии идеологическое и политическое наступление феодального дворянства и папской власти против движений народных масс и буржуазии сказалось также в А. Ведущими темами и объектами её становятся уже не дворцы синьорий, госпитали и другие общественные сооружения, а загородные помещичьи дворцы и здания культа. Идеалы и образы гуманизма эпохи Возрождения начинают вытесняться из искусства религиозными идеями и представлениями, культивируемыми воинствующей католической церковью. С другой стороны, правящие классы стремятся поставить искусство на службу новым централизованным государственным образованиям, упразднившим разрозненное существование средневековых городов. В искусстве столкновение этих противоречивых начал, в к-рых прогрессивные политические идеи и усиление реализма боролись, а иногда причудливо переплетались с возвратом к религии и мистицизму, породили стиль, получивший впоследствии название *барокко* (см.). В А. классическая композиция, с её нормами равновесия, симметрии, простоты и чёткости членений и пропорций, строго логической последовательностью форм, лёгкой обозримостью здания, сменяется преувеличенной пластической и декоративной насыщенностью архитектурного образа, чрезмерным обилием деталей, резкими контрастами, сильными масштабными эффектами, широким применением колоссального ордера, неожиданными перспективными построениями, цветовыми и световыми эффектами. Воинствующая церковь стремилась использовать все эти художественные средства в целях прославления своей власти и подавляющего воздействия на сознание народных масс. Наряду с монументальными культовыми постройками — церквами и монастырями — широкое развитие получают сложные ансамбли светских зданий: дворцы, окружённые парками, парадные городские площади.

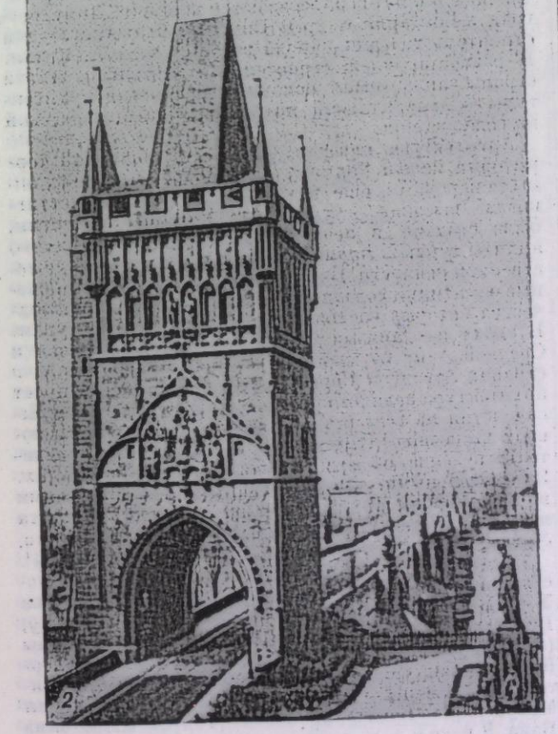
В Италии наиболее характерные памятники А. барокко были созданы в Риме, где в 17 в. работали виднейшие представители этого стиля — Л. Бернини (колоннада собора св. Петра, церковь Сант-Андреа), Ф. Борромини (церковь Сан-Карло, палаццо Барберини), и в городах Сев. Италии (палаццо Кариньяно в Турине, арх. Г. Гварини, замок Ступиниджи там же, арх. Ф. Ювара, и др.).

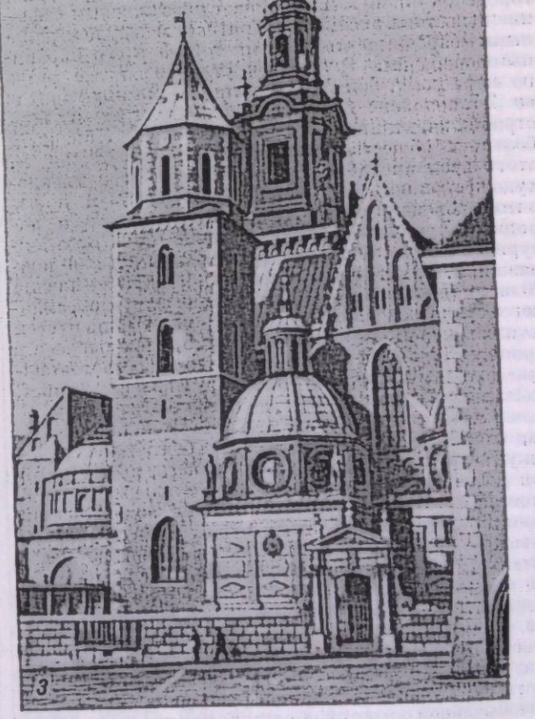
В Германии, Австрии, Польше, Чехии, Нидерландах А. отразила особенности социально-исторического развития каждой из этих стран, создав громадное разнообразие типов сооружений и композиционных приёмов. На этой основе в 17—18 вв. сложились национальные архитектурные стили, лишь условно объединяемые понятием «барокко» из-за известной общности композиционных и пластических приёмов с охарактеризованными выше.

Во Франции А. 17 в., разрешая задачи, выдвигавшиеся централизованным абсолютистским государством, прониклась идеями рационализма, стремлением к строгим геометрическим схемам и планам, что привело к постепенному переходу к классицизму. Образцами нового стиля являются большие дворцовые ансамбли (Версаль с его «регулярным» парком, арх. Л. Лево, Ж. А. Мансар, А. Ленотр и др.), отдельные монументальные сооружения (восточный фасад Лувра, арх. К. Перро и др.), геометрически правильные парижские площади (площадь Побед, площадь Вандом, обе арх. Ж. А. Мансара) и др.

В конце 17 в. начинающийся распад абсолютистского строя приводит к разложению связанного с ним стиля. Пропагандируемая идеологами дворянства идея служения монарху, воплощающему «разум» государства, уступает место философии лёгкой беззаботной жизни и салонного времяпрепровождения. В этот период (нач. 18 в.) складывается манерный, вычурно-декоративный стиль «рококо», характерный измельчанием архитектурных образов (отель Субиз в Париже и др.). После относительно краткого господства этого стиля в А. большинства зап.-европейских стран наступает новый глубокий перелом, обусловленный усилением буржуазии. В годы, предшествующие франц. буржуазной революции, господствующим направлением во Франции, а в дальнейшем в Англии, Германии и других странах, становится *классицизм* (см.). Упадочному аристократическому искусству восходящая буржуазия противопоставляет античный художественный идеал, пытаясь облечь ограниченность содержания буржуазных интересов во «всечеловеческие», «вечные» формы классической древности. В А. общественных и







1 — церковь Бояна близ Софии. Болгария (12—13 вв.); *2* — башня Карлова моста в Праге. Чехословакия (15 в.); *3* — замок Вавель в Кракове. Польша (14—16 вв.).

культовых зданий появляются строгие торжественные портики, ряды монументальных колонн, лоджии, прарильные полусферические купола (в Париже: церковь Сен-Сюльпис, арх. Д. Н. Сервандони; церковь Женевьевы, впоследствии — Пантеон, арх. Ж. Суфло; театр Одеон, арх. Ж. Пейр, Ш. Девальи, и мн. др.). В середине 18 в. в Париже создаётся ансамбль площади Согласия (арх. Ж. Габриель), представляющий собой новый тип открытой столичной площади, пересекаемой прямыми улицами. Дворцовые здания планируются по образцу буржуазного особняка (Малый Трианон в Версале, арх. Ж. Габриель). Классицизм 18 в., выполняя определённую прогрессивную роль (разработка новых типов городского ансамбля и буржуазного жилого дома, отказ от декоративных излишеств рококо), был в то же время в значительной степени драпированием в чужие одежды. Этот искусственный характер нового «возрождения» античности особенно наглядно сказался в поздний период развития классицизма в начале 19 в. (т. н. стиль ампир). В эту пору на первый план выступила чисто внешняя, показная сторона античных, гл. обр. римских, архитектурных мотивов, используемых для прославления военной мощи наполеоновской империи: имитация римских триумфальных арок, колонн, воинских эмблем, а также египетских пилонов, обелисков и т. д., массивные, подчёркнуто суровые формы и, в то же время — в отделке дворцов новой знати и разбогатевшей буржуазии — смешение самых различных стилей.

Дальнейшее развитие капиталистического общества на протяжении 19 в. приводит к упадку А. Хаотическая застройка города и частное земле- и домовладение в условиях всё обостряющейся капиталистич. конкуренции пагубно влияют на развитие городской планировки и делает невозможным создание целостных ансамблей. Контраст между центральными «барскими» кварталами города и его окраинными рабочими трущобами становится всё резче по мере роста больших капиталистических городов во 2-й половине 19 — 1-й половине 20 вв. во всех странах капитализма и особенно в США. Лишённая больших общественных идеалов, буржуазная А. этого времени характеризуется оскудением идейно-художественного содержания, измельчанием и утратой образных начал, полным разрывом с народным творчеством. Место целостного архитектурного стиля заняли различные эклектические подражания. Архитектурные течения конца 19—начала 20 вв., направленные к созданию «нового», «современного» стиля, породили идейно и художественно пустой «стиль модерн». Новые типы зданий, сложившиеся в процессе развития капиталистич. города (многоэтажные доходные дома, банковские и торговые здания, вокзалы, пассажи, универсальные магазины, промышленные сооружения и т. п.), поставили перед А. ряд сложных задач. Введение в строительную практику железобетона, стального каркаса, новых методов возведения зданий, новых строительных материалов привело к расширению технич. возможностей строительного дела. Однако буржуазная А., разделявшая участь всей культуры загнивающего капиталистич. строя, не могла творчески переработать эти мощные средства новой техники для создания художественно полноценных архитектурных образов. Попытки создать «новую» А., исходя из голых конструкций, послужившие основой конструктивизма, отразили лишь полную идейную опустошённость буржуазной А. периода империализма, когда с необычайной остротой обнаружился упадок А. Для этого последнего этапа в развитии А. классово-антагонистического общества характерны различные формалистич. течения, полное отрицание художественных задач архитектуры (функционализм) и, наконец, грубейшая эклектика. И функционализм и конструктивизм ярко выражают процесс разложения и распада буржуазной культуры. Решение основных жизненных задач современной А. как в области планировки и застройки городов, строительства массовых жилых и общественных зданий, так и в создании новых художественных образов оказалось в условиях современного капиталистич. общества невозможным.

Только социалистич. революция, осуществлённая в России, создав для развития А. совершенно новую социальную и идейно-художественную почву, открыла эру нового, невиданного расцвета архитектурного творчества, свободного от пут капиталистич. рабства и опирающегося на неограниченные экономические, идейно-художественные и технические возможности социалистич. общества.

После второй мировой войны в ряде стран Европы и Азии, установивших у себя новый государственный строй — строй народной демократии, и вступивших на путь социалистич. строительства, начался процесс решительного преодоления упадочных влияний А. периода империализма. Приступив к реконструкции своих городов и сёл в интересах широких народных масс, эти страны руководствуются богатым опытом социалистич. градостроительства в СССР. Уже осуществляются быстрыми темпами работы по восстановлению и реконструкции Варшавы, Вроцлава, Праги, Будапешта, Софии, Бухареста, Тираны и других городов Польши, Чехословакии, Венгрии, Болгарии, Румынии, Албании. Застраиваются рабочие посёлки и города, создаются новые (г. Димитровград в Болгарии и др.). Впервые большие задачи строительства для народа встают перед А. Китая. В разносторонней строительной деятельности эти страны закладывают основы своей новой архитектуры — национальной по форме, социалистической по содержанию.

Архитектура народов СССР. На обширной территории нашей Родины, населённой многочисленными народами, еще в древнейшие времена достигшими высоких ступеней культурного развития, было создано в течение тысячелетий множество архитектурных произведений величайшей художественной ценности. Выдающиеся, глубоко своеобразные памятники создали народы Кавказа, истоки зодчества которых восходят к древнейшим культурам. В эпоху феодализма зодчие народов Закавказья и Средней Азии во многом опережали развитие А. в странах Западной Европы. Мировое значение имеет архитектура великого русского народа, в течение тысячелетия на всех стадиях своего развития создающего выдающиеся архитектурные памятники, свидетельствующие об его могучих творческих силах. Замечательными художественными достижениями национального архитектурного творчества богата история архитектуры Украины, Белоруссии, Латвии, Литвы, Эстонии, Молдавии, Карело-Финской ССР.

Высокого уровня достигло строительное искусство древнейшего на территории СССР государства Урарту (в 1-м тысячелетии до н. э.; см. *Урарту*, Искусство). Из построек урартов известны храмы (изображение на рельефе из дворца Саргона в Дур-Шаррукине), скальные сооружения (Ван), оросительные каналы (ныне функционирующий канал Менуа близ Вана), крепости (Топрак-Кале близ Вана, 8 в. до н. э.) и дворцы, напр. на Кармир-Блуре близ Еревана (8 — нач. 6 вв. до н. э.; представляет собой образец хорошо укреплённого поселения-крепости одного из урартских наместников).

Многочисленные памятники А., относящиеся к античной эпохе, сохранились на юге России — в северном Причерноморье, а также на Кавказе. Раскопки русских археологов 19 в., исследования и открытия советских археологов в устье Днепровско-Бугского лимана, на побережье Крыма, на Тамани, в устье Дона раскрыли картину развития в этих местах, начиная с 7—6 вв. до н. э., античных городов, достигших высокого уровня культуры, искусства, строительной техники.

В сооружениях Пантикапея (Керчь), Фанагории, Ольвии, Херсонеса, наряду с чертами, общими для всего античного искусства, явственны следы воздействия творчества местных племён (скифов, сарматов и пр.). Своеобразными композиционными и декоративными местными особенностями отмечен античный памятник на территории Закавказья — храм в Гарни (близ Еревана, нач. 2 в.).

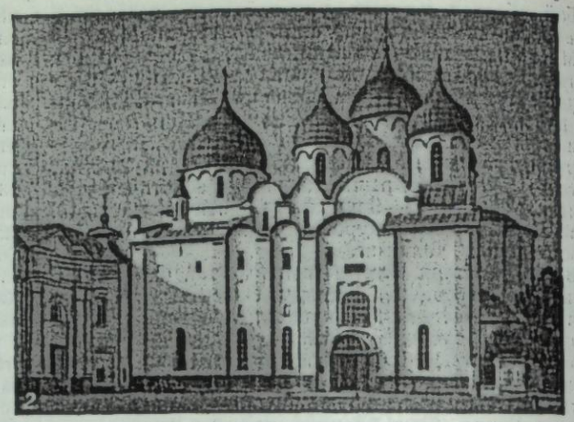
По свидетельству древних историков, в Армении (см. *Армянская Советская Социалистическая Республика*, Искусство), продолжавшей традиции А. эпохи Урарту, в первых веках н. э. были созданы зрелые архитектурные произведения. Дальнейшее формирование армянской А. обусловлено развитием христианства и феодальных отношений. На основе базилик Армении 5—6 вв. были созданы такие памятники А., как крестово-купольные церкви Рипсиме (618) и Гаяне (630) в Эчмиадзине, а также центрические сооружения — церковь Лмбата (7 в.) и церковь Мастары (7 в.), и поразительный по смелости композиции круглый храм Звартноц (640—661), послуживший прообразом для круглых храмов Армении 10—13 вв. Из гражданских зданий этого времени следует отметить дворцы Двина (6 в.) и Эчмиадзина (середина 7 в.). В 7 в. вырабатывается единый стиль армянской А., опирающийся на прогрессивные достижения строительной техники и отличающийся высоким совершенством пространственной и объёмной композиции и форм. После распада арабского халифата и утверждения самостоятельности национальной власти, с нач. 10 в. наступает эпоха нового возрождения армянской А. Крепость Ани превращается в столицу Армении; возводятся дворцы (дворец Багратидов в Ани, 10 в.), караван-сараи, крепости (Тигнис, 9—10 вв.), многочисленные центрические (церковь Абугамренц) и крестово-купольные храмы, закладываются замечательные монастырские ансамбли (Татев, 9—10 вв., и др.). В 12—14 вв. получила ведущее значение гражданская А., оказавшая сильное влияние на культовую архитектуру. Кроме дворцов (дворец Парона в Ани, 12—13 вв., дворец в Мрене, 14 в.), караван-сараев (в Селиме, Зоре), мостов (Ани), во множестве возводились школы, библиотеки-книгохранилища, трапезные, а также жаматуны — притворы. Гражданские постройки, будучи сгруппированы при монастырях, превращали их в крупные архитектурные комплексы: Санаин (10—13 вв.), Ахпат (10—13 вв.), Гошаванк (12—13 вв.), Нораванк (13 в.) и др. В период 15—18 вв. развитие армянской А. переживает застой. Строящиеся здания (преимущественно культовые) обычно лишь повторяют старые архитектурные формы.

Древнейшие памятники Грузии (см. *Грузинская Советская Социалистическая Республика*, Искусство), построенные в 1-м тысячелетии до н. э. — пещерный город Уплис-Цихе и акрополь в Багинети, свидетельствуют о высокой строительной культуре. Памятником раннехристианской А. является трёхнефная базилика Болнисский Сион (конец 5 в.). В первый блестящий период расцвета (6—7 вв.) создаются классически строгие и гармоничные памятники: мцхетский Джвари (конец 6—нач. 7 вв.) — храм крестово-купольного типа, и Цроми (7 в.), с куполом, опирающимся на четыре столба. Выдающимся как в архитектурном, так и в конструктивном отношении памятником является глубоко своеобразный круглый храм в сел. Бана (7 в.). Второй период расцвета (10—13 вв.) падает на время борьбы за изгнание иноземных захватчиков и за объединение разрозненных грузинских княжеств в единое национальное государство. Создаются многоапсидные храмы с граненым барабаном купола и шатровым покрытием (церковь в Кацхи и др.) и в дальнейшем прямоугольные храмы, образующие своими массами форму креста, с высоким куполом в центре — архитектурный тип, ставший затем господствующим. Значительнейшими памятниками нового типа являются грандиозные сооружения: храм Баграта в Кутаиси (1003), Мцхетский собор Свети Цховели (1010—29) и Алавердский кафедрал в Кахетии (первая пол. 11 в.). К 12 в. относится замечательный монастырский ансамбль в Гелати. Кроме культовых сооружений, в этот период строились также здания караван-сараев, больницы, школы, дворцы (напр. Гегутский дворец близ Кутаиси, 12 в.), а также замечательные арочные мосты. Нашествие Тимура (в конце 14 в.) задержало развитие груз. А. С 16 в. развивается строительство крепостей и укреплённых замков, в к-рых груз. зодчие проявили большое уменье согласовать сооружение с рельефом местности и окружающим ландшафтом (напр. замок в Пшавети и др.). Замечательный ансамбль позднефеодального времени (16—17 вв.) — крепость с жилыми башнями и храмами в Ананури.

Отличаясь глубоко самобытным характером, который сказывается уже в памятниках 6—7 вв., архитектура Азербайджана (см. *Азербайджанская Советская Социалистическая Республика*, Искусство) создала в период феодализма ряд выдающихся образцов крепостного зодчества, своеобразный тип мавзолея-башни и дворцовые постройки. В 12 в. были сооружены мавзолеи в Нахичевани (Момине-Хатун и Юсуфа сына Кусейира), сочетающие монументальность с декоративным богатством. С 14 в., после перерыва, вызванного монгольским нашествием, начинается новый подъём А. Создаётся (15 в.) ансамбль бакинского дворца ширваншахов с прекрасным зданием «Диван-хане». В 16 в. заново отстраивается город Ганджа и ряд других; строится много караван-сараев, мавзолеев и т. п.

А. народов Средней Азии (см. гл. Искусство в статьях *Узбекская Советская Социалистическая Республика*, *Туркменская Советская Социалистическая Республика*, *Таджикская Советская Социалистическая Республика*, *Казахская Советская Социалистическая Республика*, *Киргизская Советская Социалистическая Республика*) имела богатые традиции культур Бактрии, Согдианы и могущественного Хорезмского государства. Раскопанные советскими археологами города Хорезма дают обильный материал для установления древних типов сооружений, из к-рых наиболее характерным было жилище-крепость. Можно проследить также зарождение самобытных строительных приёмов и конструкций. Значительны и художественные достижения этого периода. Со времени завоевания арабами (8 в.), наряду с крепостной А., получает большое значение А. культовых зданий. Основные типы сооружений: мечеть, обычно — купольное здание, иногда снабжённое открытым двором, окружённым аркадами; медресе (высшая духовная школа), а также





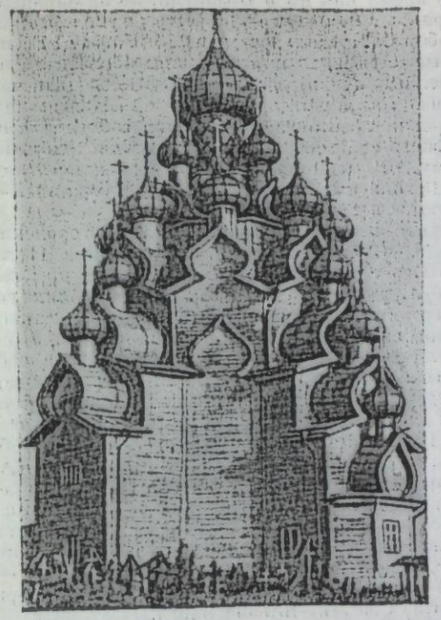




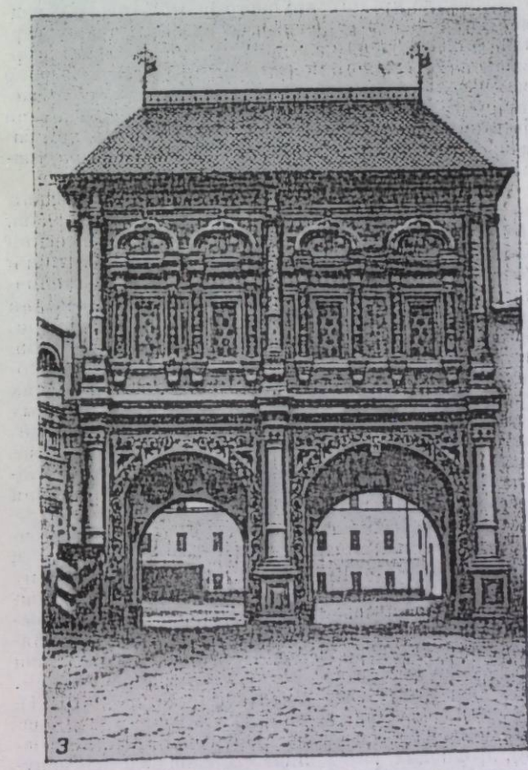


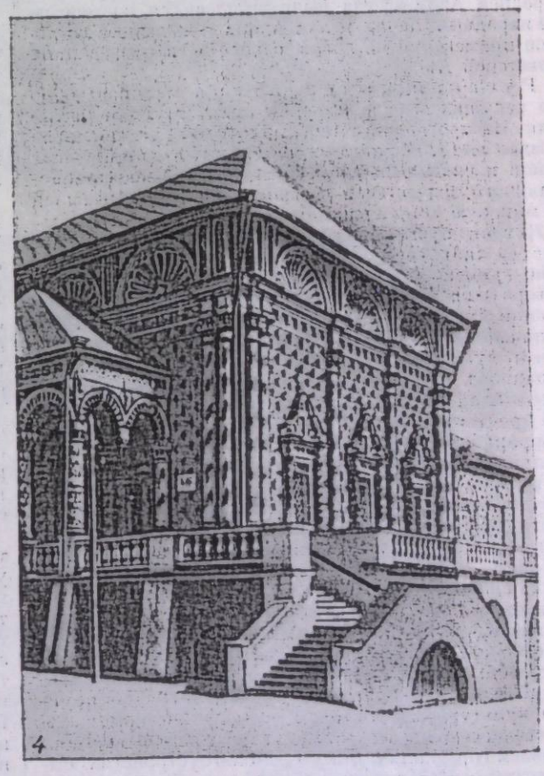


1 — собор Софии в Киеве (11 в.); *2* — собор Софии в Новгороде (1045—52); *3* — церковь Спаса-Нередицы в Новгороде (1198); *4* — Дмитриевский собор во Владимире (1185—89); *5* — колокольня Ивана Великого в Москве (16 в.); *6* — кремль в Ростове Ярославском (17 в.).









1 — церковь Преображения в Кижах. Карело-Финская ССР (нач. 18 в.); *2* — церковь Покрова в Филях. Москва (1693); *3* — Крутицкий терем. Москва (конец 17 в.); *4* — трапезная Троице-Сергиевой лавры (конец 17 в.).

мавзолеи, как правило, тоже купольные здания. Тип среднеазиатского феодального города, зародившийся много раньше, но вполне сложившийся к 11 в., отражал классовую структуру общества. Он состоял из цитадели, включающей дворец и правительственные здания, собственно города (шахристан) и пригородов (рабад), в к-рых жили ремесленники и земледельцы; жилые кварталы заселялись по профессиональному признаку и имели каждый свой бассейн (хауз) и квартальную мечеть. Строительство зданий из кирпича, не покрытого декоративной облицовкой, особенно развивается в 10—12 вв. Выдающимися образцами А. этого времени являются: мавзолей Саманидов в Бухаре (10 в.), при возведении к-рого использованы все лучшие достижения строительной техники и А. доарабского периода, и мавзолей султана Санджара в Мерве (12 в.). Интересны также мавзолеи в Узгенте (11—12 вв.), в Куня-Ургенче (12—14 вв.), в Мазари-Шериф (14 в.). В конце 14 в. началось возведение грандиозных памятников Самарканда: мечети Биби-Ханым, мавзолея Гур-Эмир и комплекса мавзолеев Шах-и-Зинда. К 15—17 вв. относится ансамбль Регистана. В этих сооружениях получили широкое применение облицовки из разноцветных поливных, майоликовых и резных терракотовых плиток. В 16 в. много интересных построек было создано в Бухаре. Глубоко самобытная архитектура Средней Азии оказала большое влияние на развитие А. во всех мусульманских странах. Основой создания оригинальных монументальных сооружений Средней Азии всегда было выдающееся мастерство её народных зодчих и художников, нашедшее широкое применение на новой основе в произведениях советской А.

Русская архитектура занимает одно из ведущих мест в мировом архитектурном наследии. На протяжении многих столетий русский народ создал ряд глубоко самостоятельных архитектурных школ и систем, давших блестящие образцы национального зодчества и внесших значительный вклад в мировую сокровищницу А.

Истоки русской А. восходят к народному зодчеству славянских племён, населявших в древнейшие времена территорию южной, центральной и северо-западной Руси. Сохранив многие черты языческой культуры, искусство и А. древнейшей Руси отличаются жизнерадостностью и совершенно лишены сумрачности, свойственной памятникам А. западного средневековья. Об искусстве древних строителей дают представление традиционные типы крестьянского жилого дома (дошедшие до нас в переработанном виде) и более поздние деревянные культовые постройки—церкви, погосты, колокольни русского Севера. Памятники 10—12 вв. свидетельствуют о высокой технической и художественной зрелости каменного зодчества на Руси. Феодальная Киевская Русь, к-рая была общей колыбелью русского, украинского и белорусского народов, издавна славилась своими городами (отсюда данное ей иноземцами название: страна городов — Гардарика). Большое число городов, их крупный масштаб, благоустройство, развитие ремёсел и искусств — всё это создавало основу для выработки национальных традиций и в архитектуре. В древнем Киеве — крупном культурном, торговом и политическом центре средневековой Европы, отличавшемся высоким уровнем городской культуры и благоустройства, были созданы в 11 веке замечательные образцы архитектуры, из которых наиболее значителен знаменитый собор Софии (11 в.; см. *Софийский собор* в Киеве).

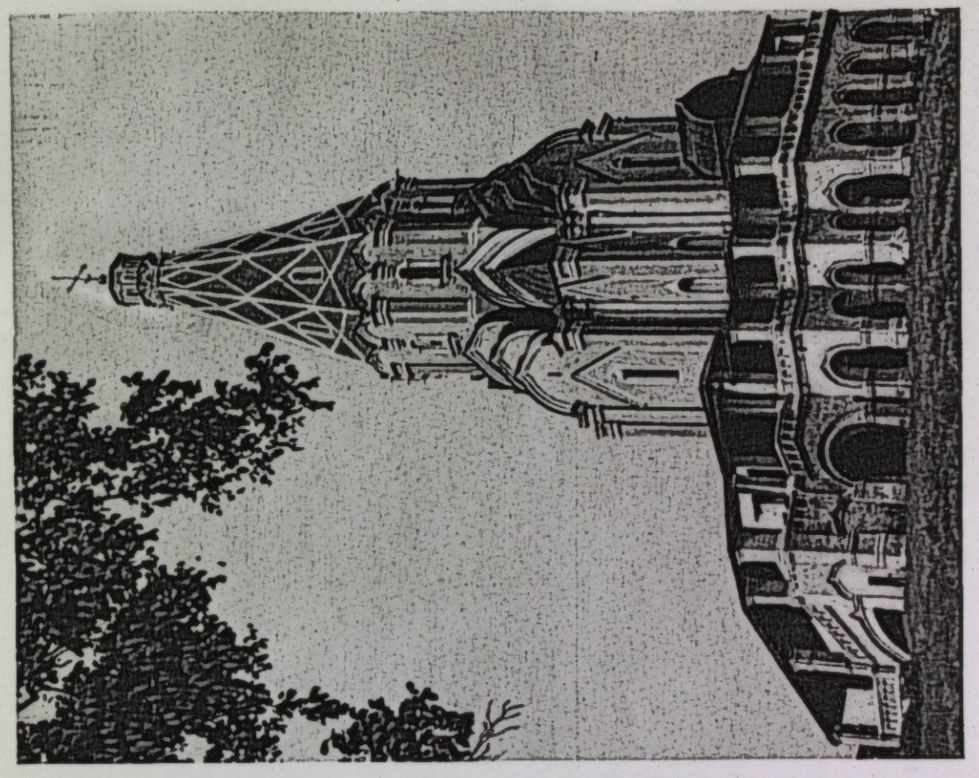
В то время как ни в Византии, ни на Западе не было храмов с большим количеством куполов, киевский собор Софии был построен с 13 главами. Расположенные пирамидально, эти главы образовали величественный силуэт здания, призванного запечатлеть идею государственной мощи и независимости. Новаторская трактовка в киевском соборе Софии пятинефного крестовокупольного храма исходит, по-видимому, от традиций русского деревянного зодчества (13 глав имел также первый — деревянный — собор Софии в Новгороде, 989).

Строгие объёмы характерны для новгородских храмов 11—12 вв. (собор Софии, середина 11 в., церковь Спаса Нередицы, конец 12 в., и др.; см. *Новгород*). Суровая простота их наружного облика сочетается с богатством интерьера, обильно расписанного фресковой живописью. Как и древний Киев, Новгород отличался высоким уровнем городского благоустройства: так напр., уже в 11 в. здесь были мостовые (деревянные), в то время как в городах феодальной Европы первые мостовые появились лишь в конце 12 в. (Париж). В эпоху феодальной раздробленности (12—15 вв.) стилистически своеобразная А. сложилась, кроме Новгорода, в Пскове, Владимире, Суздале, Полоцке и др. центрах. Строительство Новгорода, сохранившего свою независимость от власти татар и нанесшего сокрушительный удар ливонским рыцарям, достигло нового расцвета в конце 13 — начале 14 вв. (церкви Николы-на-Липне, Фёдора Стратилата, Спаса-на-Ильине и др.).

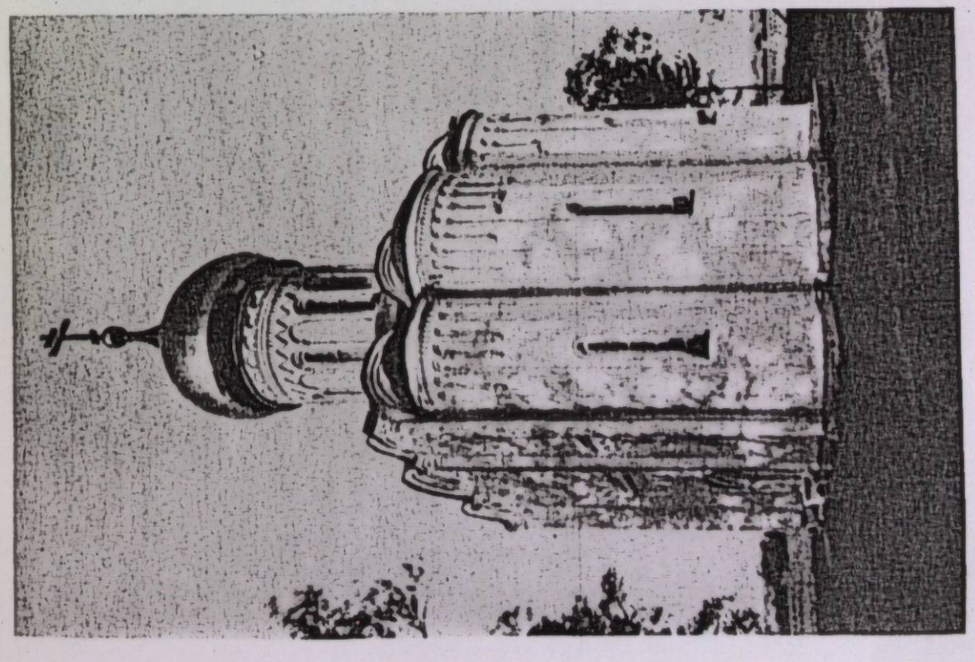
Зодчество другого крупного центра северо-западной Руси — *Пскова* (см.), в своих характерных чертах близкое новгородскому (ансамбли Снетогорского и Мирожского монастырей 12—14 вв.), создало замечательный комплекс оборонительных сооружений — Детинец. Образцовыми для своего времени были псковские гражданские сооружения, напр., каменные жилые дома богатых горожан 16—17 вв. (палаты Поганкиных, дом Лапина и др.).

Выдающиеся памятники зодчества были созданы во Владимиро-Суздальском княжестве: церковь Покрова на р. Нерли, Дмитриевский и Успенский соборы во Владимире — 12 в. и др. Памятники *Владимира* (см.) носят характер парадного столичного строительства. Успенский и Дмитриевский соборы по своим масштабам, сложной композиции, богатой пластической обработке являются прямыми предшественниками монументальных храмов Москвы. Замечательной особенностью владимирских храмов являются каменные рельефы на наружных стенах, аркатурные пояса и др. Храмы и гражданские сооружения Владимира (в т. ч. Золотые ворота), а также дворцовый комплекс в соседнем Боголюбове, составляют одну из блестящих страниц средневекового монументального зодчества.

Развитие русской архитектуры, задержанное (почти повсеместно) в 13 в. нашествием монголов и установлением татарского ига, приходит к новому высокому подъёму в 15 в., когда центром строительства сделалась Москва, которая «была и остаётся основой и инициатором создания централизованного государства на Руси» (из Приветствия тов. И. В. Сталина [в день 800-летия Москвы], см. газ. «Правда», 1947, 7 сентября, № 235, стр. 1). В 14—16 вв. был создан новый *Кремль* (см.) — мощный комплекс крепостных сооружений (стены и башни), дворцовых резиденций светской власти и монументальных храмов во главе с Успенским собором — один из величайших архитектурных ансамблей, с исключительной силой и художественной глубиной воплотивший идею национальной независимости и по-



Церковь Вознесения в с. Коломенском (близ Москвы). 1532.



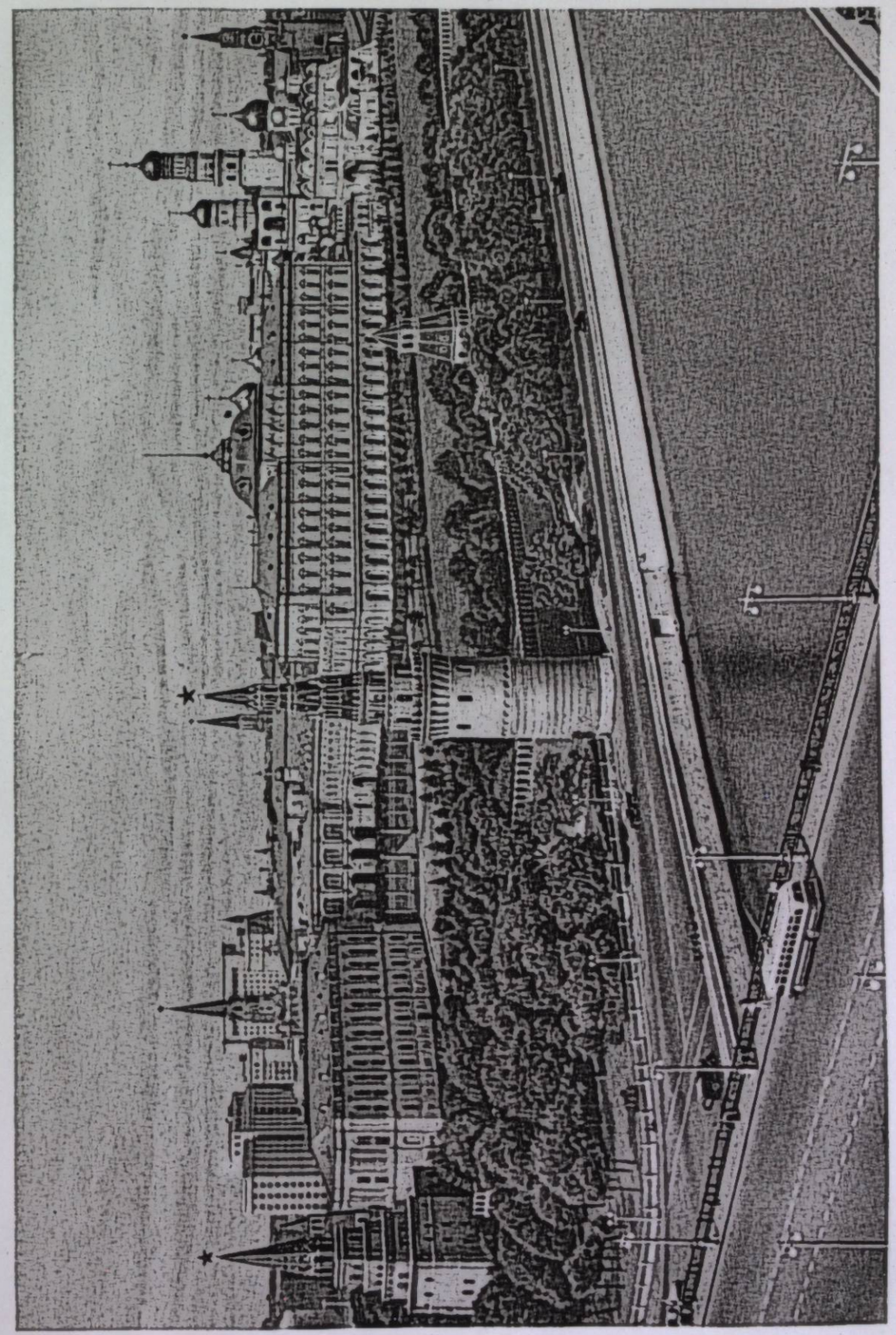
Церковь Покрова на Нерли (близ Владимира). 12 в.

К ст. Архитектура.



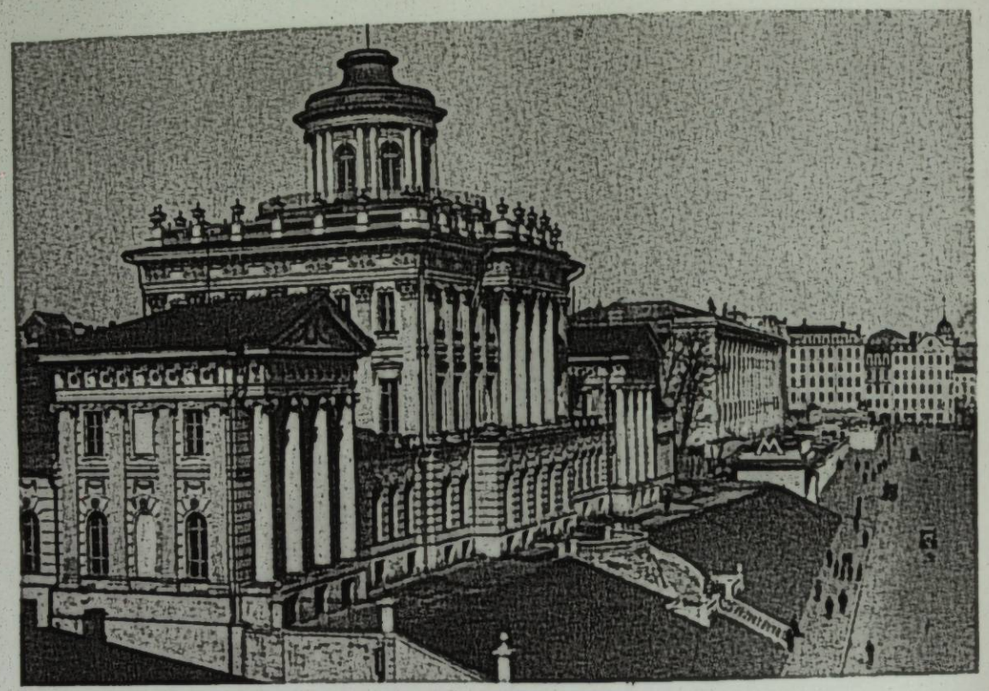
Храм Василия Блаженного в Москве. 1555—60.

К ст. Архитектура.

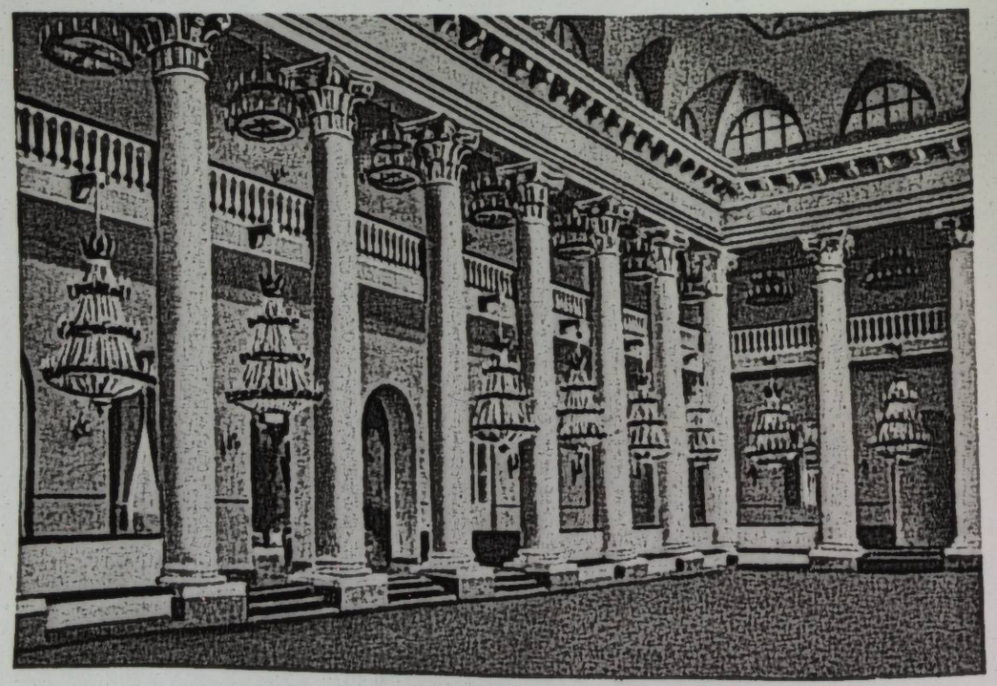


Московский Кремль.

К ст. Архитектура.



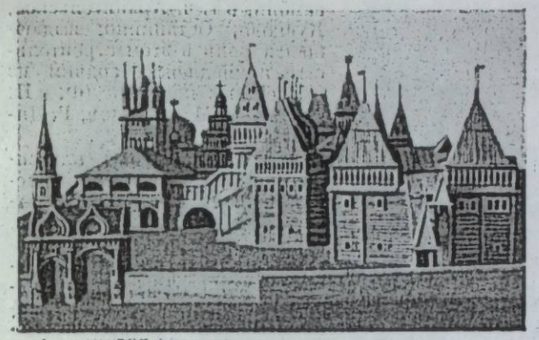
Старое здание Библиотеки имени В. И. Ленина в Москве (б. дом Пашкова). Архитектор В. И. Баженов. 80-е гг. 18 в.



Колонный зал Дома Союзов в Москве. Архитектор М. Ф. Казаков. 1784.

К ст. Архитектура.

литич. мощи Московского государства. В начале 16 в. приступили к постройке колокольни Ивана Великого (достроена в 1600) — многоярусной башни (80-м высоты), ставшей главной вертикальной осью кремлёвского ансамбля и господствующим высотным сооружением города. В 1532 близ Москвы,



Коломенский дворец близ Москвы, 2-я пол. 17 в. (модель).

в селе Коломенском, был сооружён один из прекраснейших памятников русской А. — столпообразный храм Вознесения, увенчанный высоким каменным шатром. Этот тип завершения постройки, идущий от шатровых конструкций деревянных русских церквей, является одной из характерных особенностей московского зодчества. В 1555—60 в память взятия Иваном IV Казани в Москве был воздвигнут на Красной площади «Покровский собор, что на рву», за к-рым позднее закрепилось название «Василий Блаженный» (см. *Василия Блаженного храм*), гениальный памятник русской архитектуры, созданный зодчими Бармой и Постником.

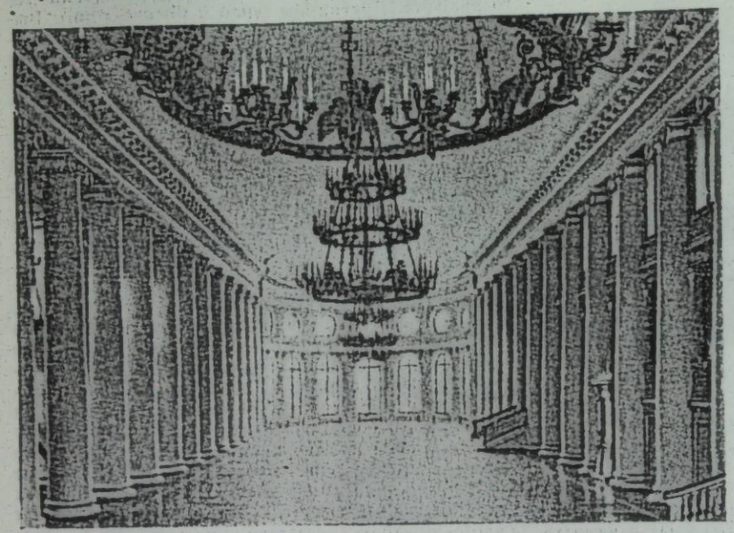
Монументальный стиль московского зодчества 15—16 вв., сложившийся в пору возвышения и укрепления Москвы, сменился в 17 в. новыми формами, отражающими потребности и вкусы нового общественного слоя—«посадских людей». В церквах появляются богато украшенные паперти и крыльца и другие элементы, характерные для гражданских зданий. Усложняющаяся композиция церковных построек, прихотливость их силуэта, применение многоярусных «кокошников», стремление к живописным эффектам, декоративная насыщенность архитектурного убора дворцов, палат и теремов — характеризуют зодчество Московского государства, развивающегося в 17 в. в громадную абсолютистскую державу. В эту пору создаются (или перестраиваются) обширные ансамбли укреплённых монастырей и городских кремлей (Новодевичий и Донской монастыри в Москве, Троице-Сергиева лавра и Иосифо-Волоколамский монастырь в подмосковье, Кирилло-Белозерский монастырь, кремли в Ростове Ярославском, Туле, Коломне, Смоленске и др.), к-рые являются выдающимися образцами русского архитектурного ансамбля с его свободной живописной группировкой отдельных строений и глубокой, органической связанностью с окружающей природой. Близ Москвы, в селе Коломенском, строится из дерева громадный дворец, в свободной, асимметричной композиции к-рого и в богатом наружном уборе синтезируются приёмы русского деревянного зодчества и декоративного искусства. В конце 17 в. широкое развитие получает в Москве строительство многоярусных церквей, отличающихся сложным декоративным убором с характерным сочетанием красного кирпича и белокаменных деталей — резных наличников, узорчатых порталов, колонок, «гребешков» и т. п. (т. н. нарышкинские церкви, церковь в Филях под Москвой, трапезная в Троице-Сергиевой лавре и др.). Эти же черты характерны и для гражданских зданий того времени (Крутицкий терем в Москве и др.). Выдающиеся образцы зодчества 17 в. были созданы в *Ярославле* (см.), где сложилась самобытная архитектурная школа (церкви Иоанна Предтечи, Ильи Пророка и др.), и во всех других городах на севере, юге и востоке, по всей огромной территории Московского государства. Особенно яркие и своеобразные памятники созданы в этот период в Рязани, Казани, Костроме, Вологде, Соликамске, Астрахани и многих других городах.

На протяжении 16—18 вв. продолжает развиваться русское народное деревянное зодчество, создающее с древнейших времён замечательные культовые, жилые, оборонные и хозяйственные сооружения (особенно в богатых лесами северных и центральных районах). Имеющие в своей основе простейшую конструкцию бревенчатого сруба, состоящего из *венцов* (см.), постройки зодчих-плотников достигают высокой архитектурно-художественной выразительности. Характерные формы «восьмериков» и «четвериков» (восьмигранных и четырёхсторонних объёмов), шатровые верхи колоколен, многоглавие церквей, многообразнейшие орнаментальные формы крылец, светёлок, оконных наличников, резных украшений и пр. свидетельствуют о неисчерпаемом идейно-образном богатстве народного искусства, виртуозном владении материалом (деревом) и глубоким знанием быта и родной природы. В лучших из сохранившихся произведений деревянного зодчества (церкви в Кондопоге, Кижах, Варзуге и мн. др.; крепостные сооружения—«остроги» в Якутске, Илиме и др. городах Сибири; избы Заонежья, Архангельской, Вологодской, Горьковской областей и др. районов) строгая простота и ясность композиции сочетаются с выразительным силуэтом здания и узорной декоративностью деталей, проявляется глубокое знание конструктивных свойств дерева и умение гармонически связать А. с окружающим пейзажем.

С конца 17 в. начинается новая эпоха в истории России и её культуры. Преобразования Петра I, превращение Московского государства в могущественную Российскую империю послужили сильнейшим толчком к развитию гражданского строительства. Строятся правительственные и общественные здания, промышленные и портовые сооружения, городские дворцы и загородные резиденции, парки и т. д. Громадную роль в становлении и развитии русской А. 18 в. сыграло основание Петербурга (1703), развивавшегося как русский город нового типа, сочетавший принципы «регулярной» (прямолинейной) планировки с живым чувством природы и со свойственной русскому зодчеству свободой и мощью громадных пространственных композиций. Ведущую роль в планировке Петербурга играли в 30—40 гг. 18 в. русские архитекторы П. М. Еропкин, М. Г. Земцов, И. К. Коробов. Уже в середине 18 в. Петербург превосходил все другие города Европы архитектурной организованностью своей центральной части.

Строгость архитектурных форм петровского времени сменилась в 30—50 гг. 18 в. пышным, полным декоративного блеска стилем т. н. русского барокко, воскрешающим декоративные традиции русской архитектуры 17 в. Русской А. середины 18 в. глубоко чужды свойственные западноевропейскому ба-

рокко черты мистицизма; даже в культовых сооружениях русских архитекторов господствуют светские мотивы. Богатство архитектурно-декоративных средств, характерное для русской А. этого периода, направлено к созданию торжественно нарядных,

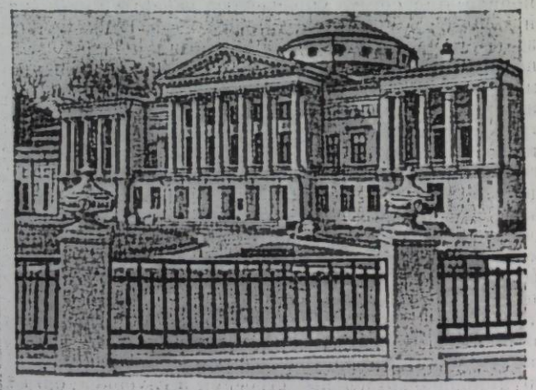


Таврический дворец в Ленинграде, б. Екатерининский зал (1783). Арх. И. Е. Старов.

жизнерадостных по своему облику дворцовых зданий и ансамблей. Наиболее видными архитекторами этого времени были В. В. Растрелли [перестройка Екатерининского дворца в б. Царском Селе (ныне г. Пушкин), парковые постройки — там же, дом Строганова, Зимний дворец, Смольный монастырь,— всё в Петербурге, и мн. др.], Д. В. Ухтомский (колокольня Троице-Сергиевой лавры), С. И. Чевакинский (постройки в Царском Селе, Никольский Морской собор в Петербурге и др.). Этот стиль, характерный для периода дворянской диктатуры при первых преемниках Петра I, не отвечал требованиям более широкого слоя дворянского общества и новым государственным задачам. Перепланировка старых городов, создание ряда городов на юге России, дальнейшая застройка столицы, наконец, строительство громадного числа помещичьих усадеб во 2-й половине 18 в. и начале 19 в. осуществлялись уже на новой архитектурной основе. Основоположники этого нового важнейшего направления А.— русского классицизма — архитекторы В. И. Баженов, М. Ф. Казаков, И. Е. Старов, А. Ф. Кокоринов и др. стремились сочетать классич. принципы античного зодчества с переработкой и развитием русского архитектурного наследия. Великий мастер В. И. *Баженов* (см.), творчество к-рого проникнуто патриотической идейностью и смелостью замыслов, явился одним из главных создателей нового образного языка русской классики (проект перестройки московского Кремля, старое здание библиотеки им. Ленина, дворцовый ансамбль Царицыно под Москвой и др.). Выдающийся зодчий М. Ф. *Казаков* (см.) создал (гл. обр. в Москве) многочисленные правительственные и общественные здания, дворцы, жилые дома, городские и загородные усадьбы, церкви и др., с большой свободой и поразительным мастерством творчески перерабатывая классические мотивы и формы (здание Московского Сената в Кремле, ныне здание Правительства СССР, особняки — Разумовского и др., Петровский дворец, Голицынская больница, усадьба Петровское-Алабино и мн. др.).

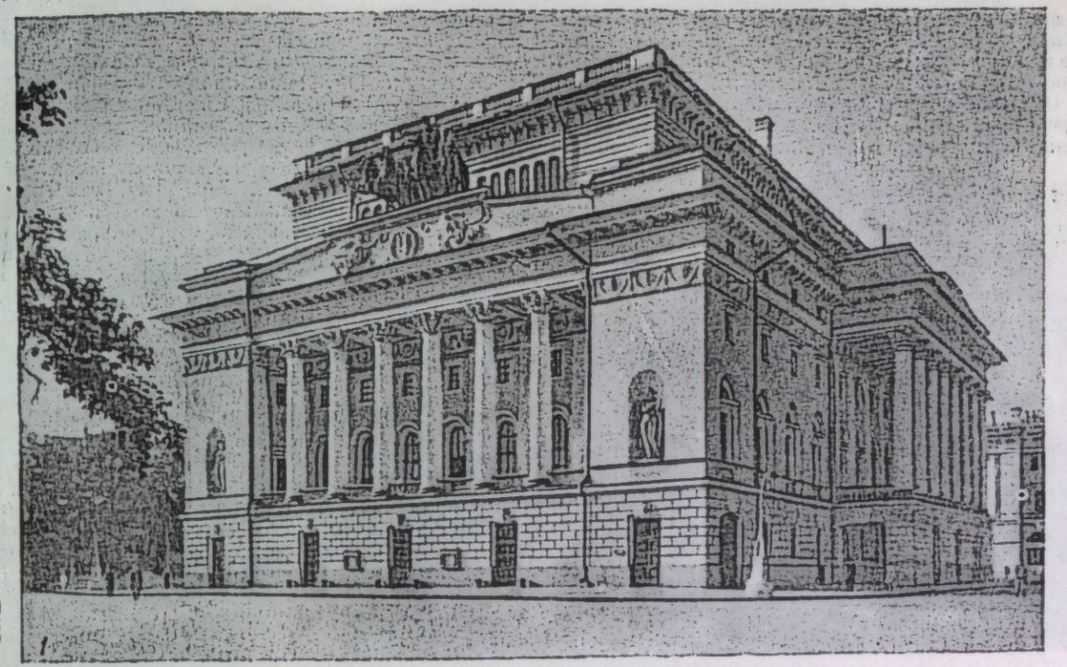
Во 2-й половине 18 в. создаются многочисленные усадебные ансамбли, в т. ч. Архангельское, Кусково, Останкино; выдающаяся роль в этом строительстве принадлежит зодчим из крепостных крестьян (Ф. и П. Аргуновы, М. Миронов, Г. Дикушин и др.).

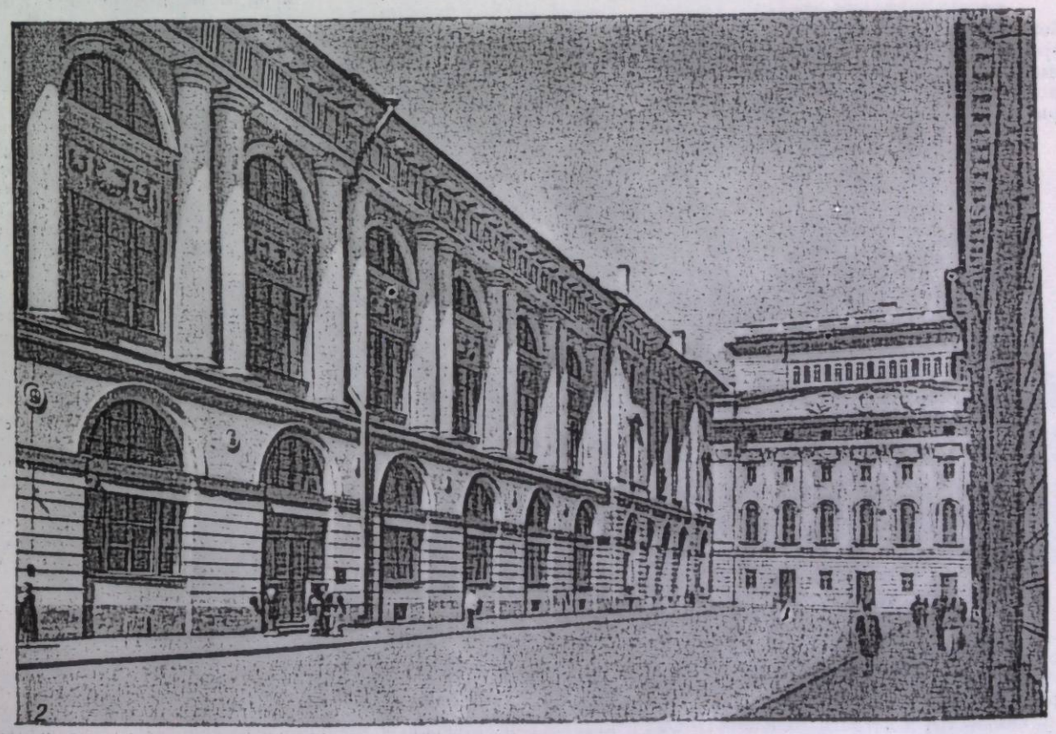
Развитие русского классицизма как ведущего направления архитектуры продолжается в течение первой трети 19 в. Эта завершающая стадия классицизма (неправильно называемая иногда «русским ампиром») ознаменовывается созданием мощных ансамблей Петербурга, выдающихся сооружений Москвы и широким городским и усадебным строительством периферии. Крупнейшие архитекторы начала 19 в. — А. Д. Захаров, А. Н. Воронихин и др. — создают в Петербурге монументальные здания, играющие огромную роль в ансамблях центральной части города. Архитектурная композиция Адмиралтейства (арх. А. Д. Захаров) и его великолепный скульптурный убор воплощают идею морского могущества России, символизируя назначение её северной столицы — Петербурга. Той же теме посвящена А. другого монументального здания — Биржи (арх. Т. Томон), воздвигнутой на стрелке Васильевского острова. Характер монументального здания-ансамбля носит



Останкинский дворец близ Москвы (конец 18 в.).

Казанский собор (арх. А. Н. Воронихин), образующий своей колоннадой торжественную площадь, примыкающую к Невскому проспекту. Историческая победа русского народа в Отечественной войне 1812 находит своё отражение в триумфальных архитектурных образах. В 20—30-х гг. 19 в. создаются крупнейшие монументальные сооружения

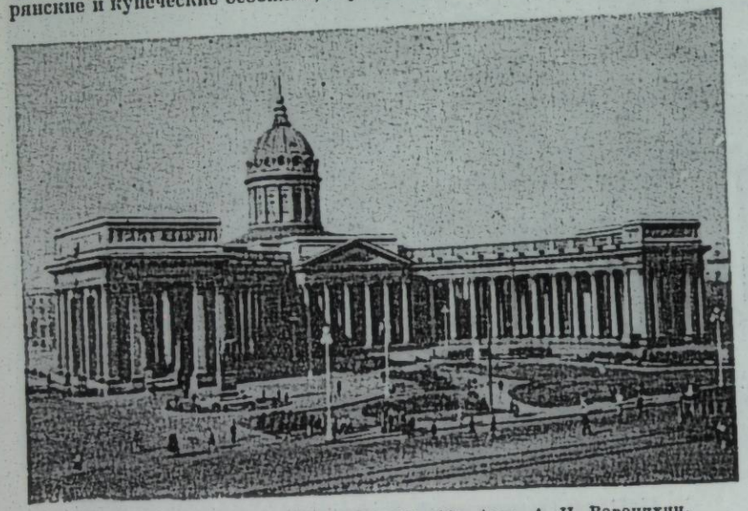




1 — Государственный театр им. А. С. Пушкина (б. Александринский) в Ленинграде. Арх. К. И. Росси (1828—32); *2* — улица Росси в Ленинграде. Арх. К. И. Росси (1824—34).

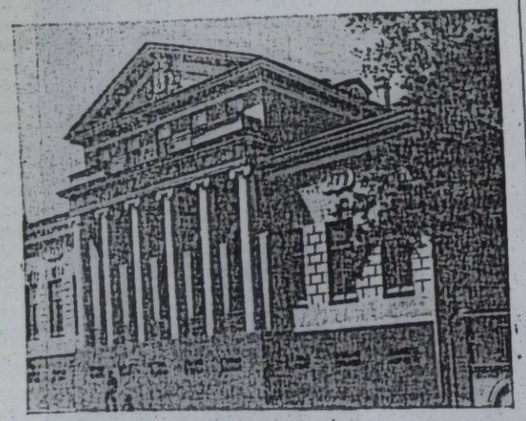
и ансамбли Петербурга (Дворцовая площадь с аркой Главного Штаба, ансамбль б. Александринского театра и улицы Росси, здание Сената и Синода—арх. К. И. Росси; Павловские казармы—арх. В. П. Стасов, и др.).

Огромное строительство развернулось в Москве после пожара 1812. Строились многочисленные дворянские и купеческие особняки, городские усадьбы,



Казанский собор в Ленинграде (1801—11). Арх. А. Н. Воронихин.

общественные здания, в т. ч. Большой театр, Университет, Торговые ряды, Первая Градская больница, Манеж и мн. др. Ведущие зодчие этого периода в Москве: О. И. Бове, Д. И. Жилярди, А. Г. Григорьев. Сочетание простейших архитектурных



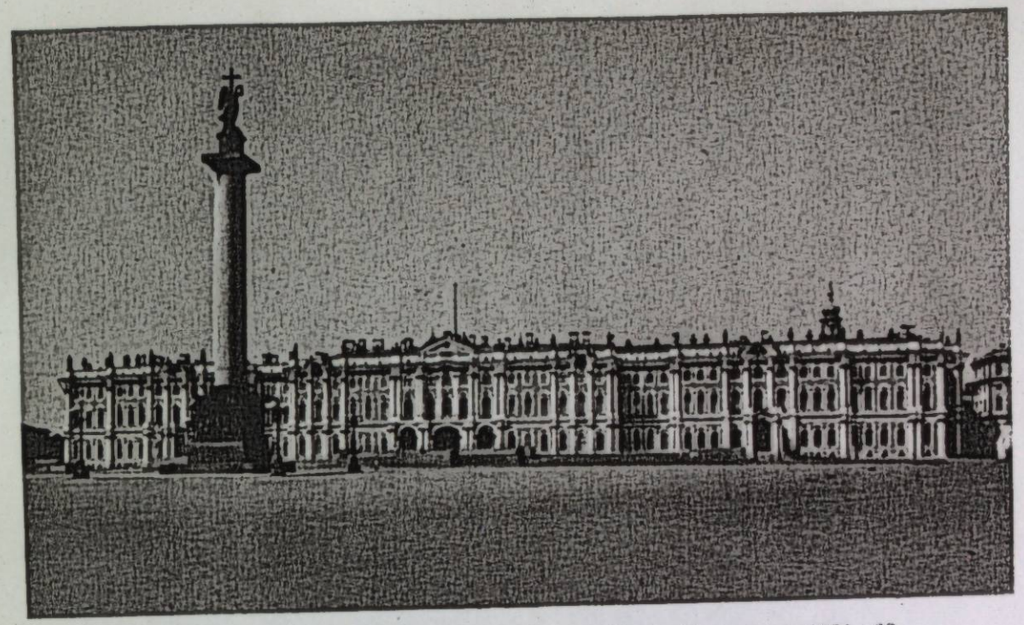
Московский особняк (1814; ул. Кропоткина).

элементов: стенной плоскости и портика, применение «типовых» скульптурных деталей, преобладание геометрически чётких объёмов зданий, двуцветная окраска фасада — характерные черты московского классицизма первой трети 19 в.

По разнообразию и богатству архитектурных композиций, по размаху и цельности громадных городских ансамблей, по идейной выразительности образов русская А. второй половины 18 — начала 19 вв. заняла ведущее место в А. всего мира.

Развитие промышленного капитализма в России привело к распаду русского классицизма как целостного архитектурного стиля. В период николаевской реакции усиленно насаждались псевдонациональные архитектурные формы, имитации византийского церковного зодчества (постройки арх. К. А. Тона и др.) и эклектические подражания различным стилям. Капиталистическая эксплуатация жилищного строительства, рабочие окраины и «трущобные» жилища в больших городах, хаотическая застройка городов в условиях капиталистического земле- и домовладения усугубили общий упадок А. во второй половине 19 в. Буржуазная архитектура этого периода не сумела широко использовать значительных успехов русской строительной техники, достигнутых в строительстве больших промышленных и транспортных сооружений, мостов и др. Передовые русские архитекторы 70—80-х гг. пытались возродить в А. декоративные мотивы старого русского зодчества (постройки В. А. Гартмана, Н. И. Поздеева и др.). Исходившие в своей основе из прогрессивной идеи творческой переработки и развития национальных архитектурных традиций, многие из этих попыток не опирались, однако, на достаточно глубокое изучение народного искусства и приводили к стилизации (работы Д. П. Чичагова, А. Н. Померанцева и др.). В начале 20 в. в русскую А. проникли влияния так называемого стиля модерн, культивировавшегося верхушкой промышленной и купеческой буржуазии. Эклектической, декадентской, художественно обеднённой А. периода 1900—17 противостояли лишь искания отдельных архитекторов, направленные к более глубокой, творческой переработке традиций древнерусского зодчества и русского классицизма (архитекторы А. В. Щусев, И. А. Фомин, И. В. Жолтовский, В. А. Покровский, В. А. Щуко и др.).

А. Украины (см. *Украинская Советская Социалистическая Республика*, Искусство). После татарского нашествия в 14 в. раздробленные древнерусские земли — Волынь, Киевщина, Черниговщина, Переяславщина, Подолия — были захвачены сильным Литовским княжеством, Галиция — Польшей, Закарпатье — Венгрией, Буковина — Валахией. В тяжёлых условиях борьбы против феодального гнёта и иноземных поработителей формировалась украинская народность, её искусство и А. Строительство этого времени приобретает ярко выраженный оборонный характер. Строятся государственные замки из кирпича (Луцк), камня (Каменец, Кременец), дерева (Киев, Овруч, Канев, Черкассы, Винница и др.), замки феодалов и монастыри-крепости (Острог, Зимно, Луцк, Сутковцы и др.). Общие формы этих сооружений берут своё начало в традициях древнерусского зодчества. Самобытный характер украинской А. проявляется в деталях замков в Остроге, Луцке и др., и особенно ярко в деревянном зодчестве. В 14—16 вв.



Зимний дворец в Ленинграде. Архитектор В. В. Растрелли. 1754—62.

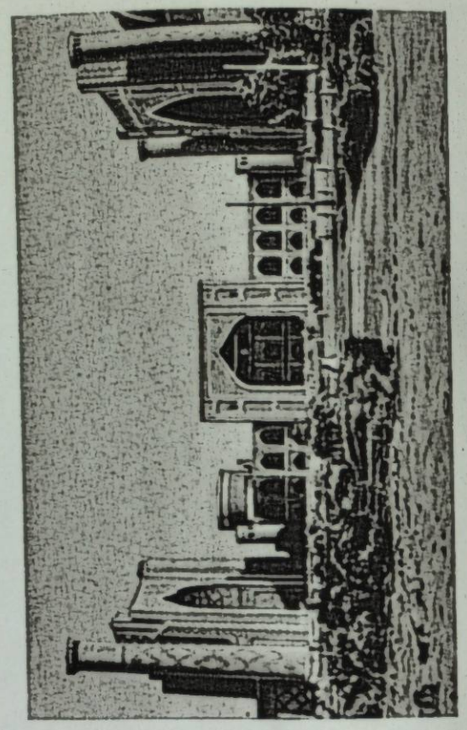


Адмиралтейство в Ленинграде. Архитектор А. Д. Захаров. 1806—23.

К ст. Архитектура.



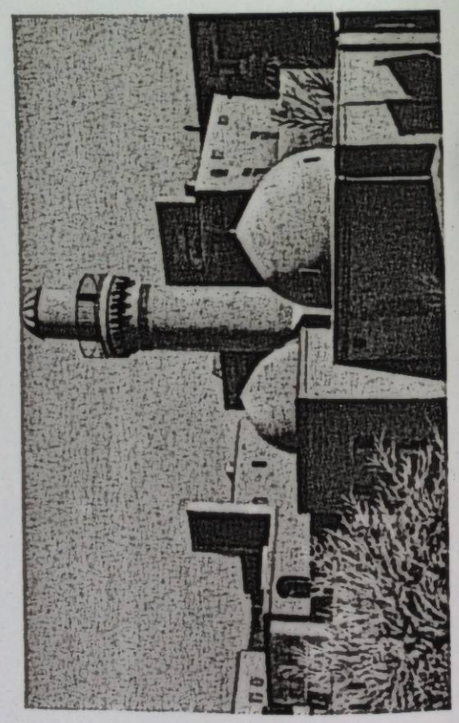
Монастырь Сагани. Армянская ССР. 10—13 вв.



Площадь Регистан в Самарканде. Узбекская ССР. 15—17 вв.



Церковь Джвари. Грузинская ССР. Конец 6 — начало 7 вв.

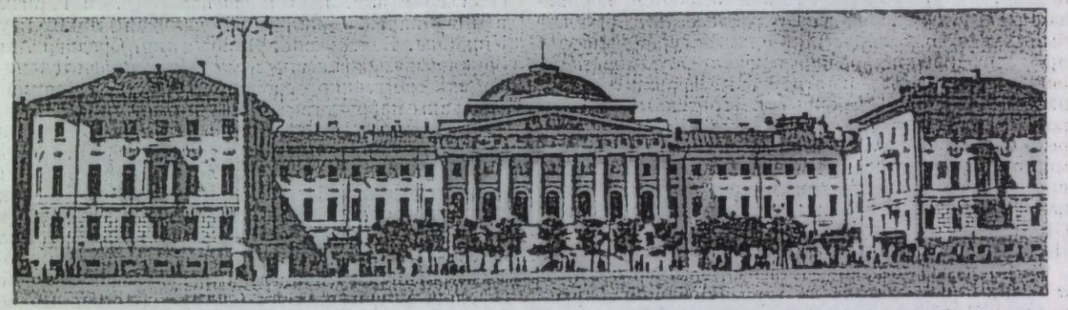


Дворец ширваншахов в Баку. Азербайджанская ССР. 15—16 вв.

К ст. Архитектура.

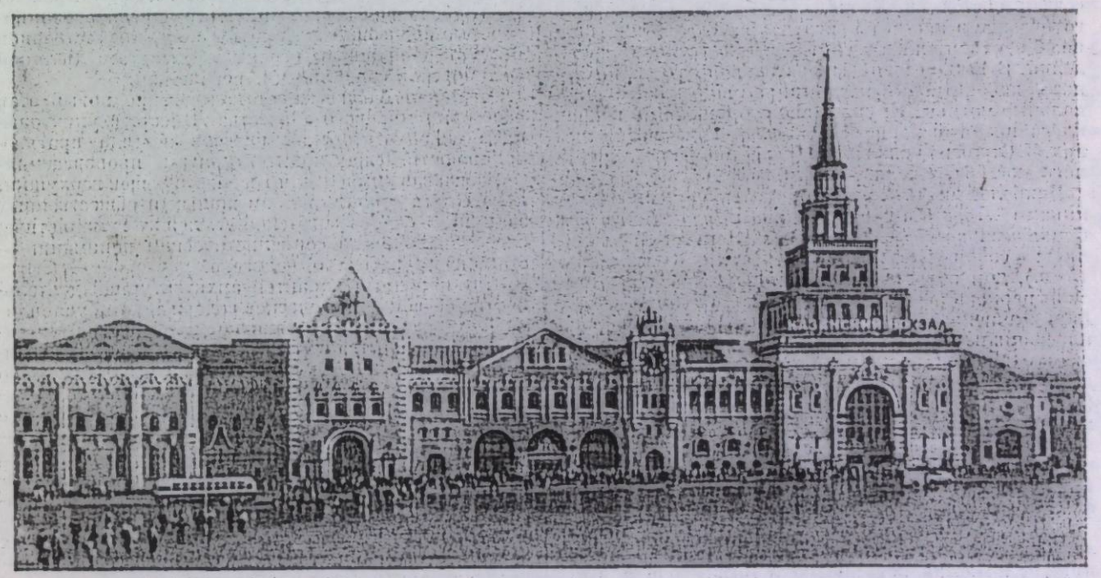
уже сложились типы трёх- и пятисрубных многокупольных деревянных храмов. Развитое деревянное зодчество оказало влияние на формы каменного зодчества (например церковь в Зимно, 15 в.; часовня трёх святителей во Львове, 16 в.; Братская церковь в Луцке, 17 в.). Особенно заметно это в развитии украинской архитектуры 17—18 веков. Освободительная борьба украинского народа за свою независимость, за присоединение Украины к России способствовала пробуждению в народе творческих сил. В истории архитектуры Украины этот период отмечается созданием новых национальных приёмов композиции, укреплением связей с русской архитектурой, расцветом народного зодчества. В это время сложились такие замечательные ансамбли, как Киево-Печерская лавра, подворье Софийского собора, Выдубецкий монастырь, Подол в Киеве, церкви в Сорочинцах, Чернигове, Стародубе, гражданские здания в Киеве, Чернигове, Козельце и мн. др.

А. монументальных каменных сооружений, строившихся гл. обр. в интересах господствующих классов и церкви, широко воспринимала композиционные приёмы народного зодчества в дереве и сама оказывала влияние на развитие народного зодчества.



Старое здание Московского университета. Арх. М. Ф. Казаков (1786—91); перестроено после пожара 1812 арх. Д. И. Жилярди (1817—19).

40—80-е гг. 18 века характеризуются развитием новых приёмов деревянного зодчества (церкви в Ромнах, Ходорове, Ново-Московске и др.), усилившимся значением в украинской А. творчества русских зодчих (В. В. Растрелли, И. Мичурин), появлением нового течения в архитектуре — русского классицизма.



Казанский вокзал в Москве (1913—26). Арх. А. В. Щусев.

В Белоруссии (см. *Белорусская Советская Социалистическая Республика*, Искусство) сохранились памятники периода Киевской Руси: остатки храма Софии и здание Спасо-Евфросиниевской церкви в Полоцке, Благовещенская церковь в Витебске, Коложская — в Гродно и другие. В 12—14 вв. создаются местные феодальные княжества; в городах развивается строительство камен-

ных оборонительных и культовых сооружений. Создаются своеобразные шестистолпные церкви Смоленска, Витебска, Полоцка. Продолжительная борьба с немецкими крестоносцами стимулировала развитие крепостных сооружений (напр. замок в Новогрудке). Принимают оборонительный характер и церкви: в конце 15 и нач. 16 вв. создаются церкви-замки в Маломожейкове, Супрасле и др. Самобытный характер белорусской архитектуры наиболее ярко выразился в народном зодчестве, гл. обр. деревянном: двух-, трёх- и пятисрубные церкви с оригинальной системой перекрытий (трёхскатных, шатровых и купольных) и жилые дома с разнообразной резьбой. Зодчество Белоруссии в 17—18 вв. имеет много общих черт с московской архитектурой второй пол. 17 в. и с архитектурой Петербурга 18 в. В 18 — нач. 19 вв. строится ряд зданий в стиле классицизма (Иосифовский собор в Могилёве, арх. Н. А. Львов, Петропавловский собор в Гомеле и др.).

Архитектура народов Литвы, Латвии и Эстонии создавалась в ожесточённой борьбе народов Прибалтики с немецкими псами-рыцарями, длившейся несколько столетий. Это наложило отпечаток на политич. жизнь народов, на их экономику и, естественно, на развитие А. Безусловное преобладание в 12—15 вв. получило оборонительное строительство.

В Литве (см. *Литовская Советская Социалистическая Республика*, Искусство) значительные памятники были созданы в 13—16 вв.: замок Гедимина в Вильнюсе (14—15 вв.); древние храмы, носившие оборонительный характер, например, Бернардинский костёл (16 в.). В середине 16 в. создан костёл св. Анны, своеобразно сочетающий готические и местные архитектурные формы. В конце 16 в. строится двор университета в стиле Возрождения. В 17 в. создана замечательная ратуша в Каунасе, декоративные детали к-рой включают национальные мотивы. Крупнейшие сооружения в период классицизма в конце 18 в. возведены литовским арх. Л. Стуока-Гуцевичусом (перестройка кафедрального костёла, ратуша в Вильнюсе и др.).

Наиболее значительными архитектурными памятниками Латвии (см. *Латвийская Советская Социалистическая Республика*, Искусство) являлись: собор Петра в Риге (арх. Румешотель, 15 в.), дом гильдии Черноголовых (14 в.), Домская церковь (13—15 вв.), а также ряд домов в Риге (дом Даненштерна и др. — конец 17 в.). В период классицизма была построена в Риге Петропавловская церковь (арх. Кр. Хаберланд), были возведены монументальные Александровские ворота (арх. И. Д. Готфрид). В 19 в. большое значение имели работы арх. Я. Ф. Бауманиса, по проектам к-рого было создано в Риге множество построек (здания окружного суда, консерватории, цирка и др.). В 1860—63 в Риге было построено в классических формах здание Театра оперы и балета.

В Эстонии (см. *Эстонская Советская Социалистическая Республика*, Искусство) выдающийся интерес представляет ансамбль Вышгорода в Таллине — комплекс оборонных, культовых, общественных и жилых зданий средневекового города. Национальное своеобразие архитектуры каждой из республик Прибалтики заключается более всего в глубоко самобытном народном зодчестве и народном искусстве.

Выдающиеся образцы деревянного зодчества созданы в Карело-Финской ССР (см. *Карело-Финская Советская Социалистическая Республика*, Искусство). Своеобразием и богатством форм отличается народное зодчество Молдавской ССР (см. *Молдавская Советская Социалистическая Республика*, Искусство):—типы её народного жилища, хозяйственные постройки, культовые здания, разнообразные виды архитектурного орнамента.

В условиях национального гнёта и колонизаторской политики, проводившейся русским царизмом в 19 — нач. 20 вв., национальная архитектура Украины, Белоруссии, Прибалтики, Средней Азии, Закавказья развивалась почти исключительно в формах собственно народного зодчества (традиционные типы народного жилища и сельских построек). Что касается городских жилых и общественных зданий, то национальное архитектурное творчество в этот период не располагало возможностями свободного развития. Тем не менее, связь с русской архитектурной культурой, в особенности с идеями и методами русского градостроительства, оказала положительное влияние на городское строительство в этих районах. Начинается регулярная застройка городов, улучшается их благоустройство, что особенно ярко сказалось в архитектурном облике таких городов, как Баку, Ташкент, Алма-Ата (б. Верный), Фрунзе (б. Пишпек) и др.

Великая Октябрьская социалистическая революция, покончив с национальным гнётом и осуществив ленинско-сталинскую идею развития культуры, национальной по форме и социалистической по содержанию, создала все условия для расцвета национального творчества всех народов страны.

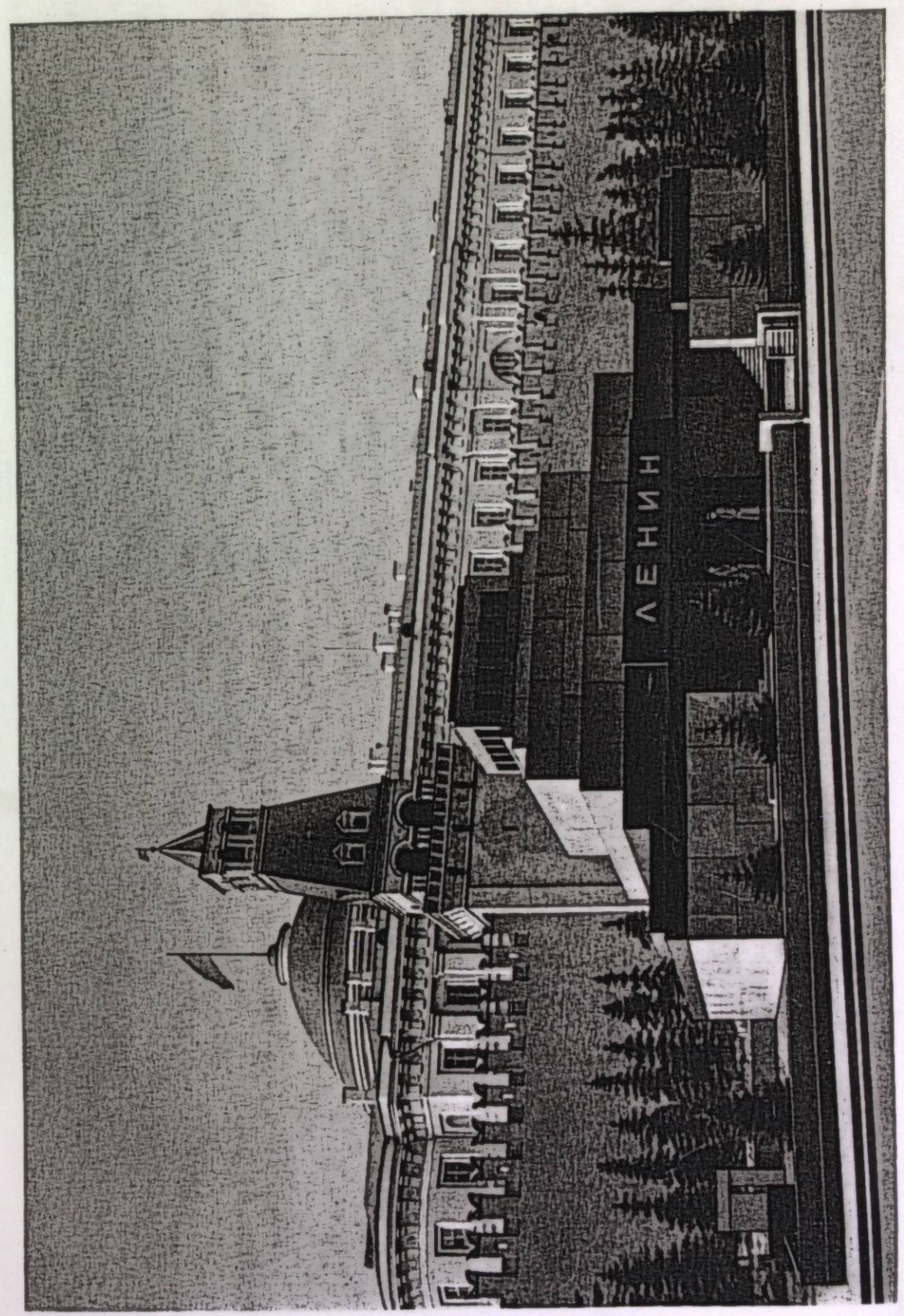
Советская архитектура. Развитие архитектуры в Советском Союзе, являясь частью великого социалистич. строительства, ярко отражает те глубочайшие революционные преобразования, которые произошли в политической, хозяйственной и культурной жизни страны в результате Великой Октябрьской социалистич. революции.

Советская А. знаменует качественно новый этап в истории мирового зодчества. Вместе с уничтожением эксплуататорских классов исчезла противоположность между архитектурными произведениями, создававшимися для господствующей верхушки, и массовым строительством жилых и общественных зданий. В основе советской А. лежит гуманистическое начало в его социалистическом понимании — сталинская забота о человеке.

Этот народный характер архитектурной деятельности, её социалистическое содержание обусловливают прогрессивное развитие и расцвет архитектурного творчества в СССР. Впервые в основу строительства и реконструкции городов было положено научное социалистическое планирование. А. получила возможность подчинять единому замыслу все сооружения и их комплексы, создавая т. о. целостные архитектурные ансамбли.

Открылся широчайший простор для развития национального зодчества всех советских народов. Качественно новые черты, характеризующие советскую А., вызвали всестороннюю перестройку самых основ и методов архитектурного творчества. Превращение аграрной России в страну мощной социалистической индустрии и коллективного сельского хозяйства поставило перед А. задачи таких масштабов и такой социальной значимости, каких до того не знала история.

Первые мероприятия Советской власти в области жилищного хозяйства и строительства были направлены к улучшению условий жизни городского пролетариата, уничтожению городских трущоб и борьбе с антисанитарией и скученностью рабочих кварталов. В труднейших условиях гражданской

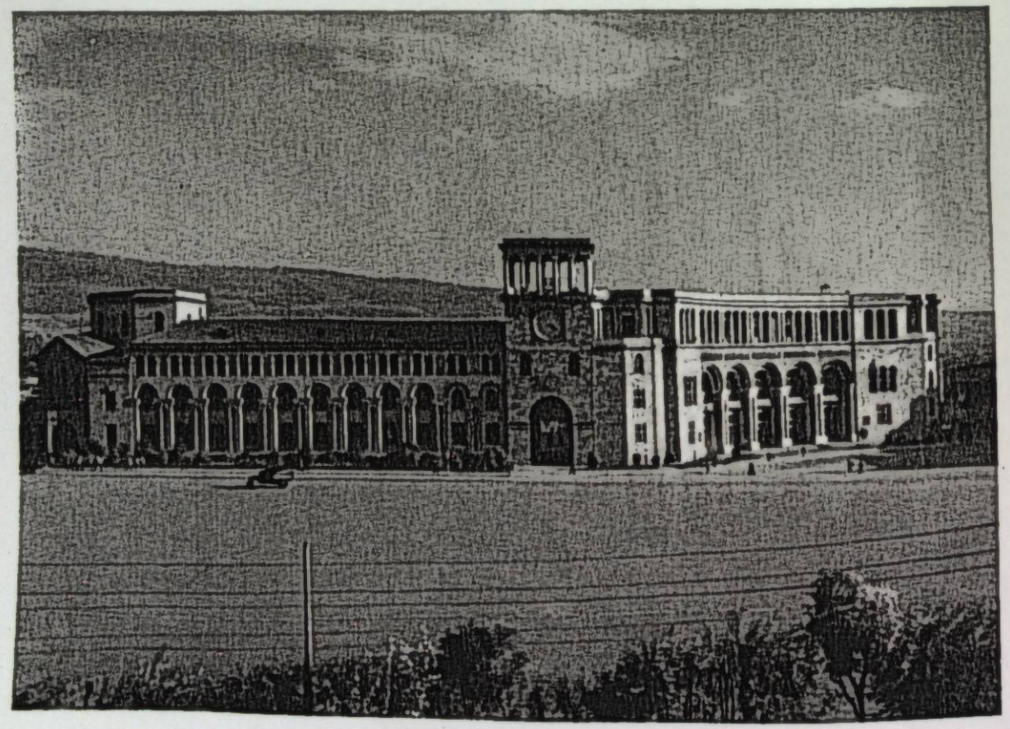


Мавзолей В. И. Ленина в Москве. Архитектор А. В. Щусев. 1924—26.

К ст. Архитектура.



Здание Верховного Совета УССР в Киеве. Архитектор В. Н. Заболотный. 1939.



Дом Правительства Армянской ССР в Ереване. Архитектор А. Н. Таманян. 1941.

К ст. Архитектура.

войны было начато строительство ряда жилых рабочих кварталов и посёлков, к-рые, наряду с промышленными сооружениями, были первыми крупными объектами советской А. (жилые кварталы: Дубровка, Дангауэровка в Москве, ул. Стачек в Ленинграде, Арменикенд в Баку и мн. др.). Особенности советской А. ярко проявляются уже в создании первенцев социалистической индустрии — гидростанций Волховстрой, Загэс и др. и в особенности гигантской гидростанции Днепрогэс (под руководством акад. В. А. Веснина, при участии Н. Я. Колли и др.). Грандиозные по своим размерам, строгие монументальные формы мощного здания станции и плотины, возвышающихся над водами Днепра, повествуют о величии борьбы и победы советских людей над стихийными силами природы, об их необычайных творческих дерзаниях и достижениях.

Внедрение индустриальных методов в строительное дело, создание новых технически совершенных конструкций, освоение новых строительных материалов, механизация строительных работ, применение скоростных способов стройки, государственная постановка проектного дела — вооружили советскую А. мощными средствами передовой советской техники и организации.

В процессе развития советской А. на работу отдельных архитекторов и архитектурных группировок отрицательное влияние оказали формалистические направления буржуазной А. современного Запада (конструктивизм и др.). Подвергая критике ошибки и разоблачая ложные концепции в А., большевистская партия давала руководящие указания по основным вопросам архитектурного творчества. Партия помогла советским архитекторам преодолеть формалистические пережитки прошлого и направила архитектурное творчество по пути социалистического реализма, означающего сочетание глубокой идейности и правдивости архитектурного образа с наиболее полным соответствием сооружения своему подлинно народному назначению.

Уже в первые годы после окончания гражданской войны были созданы значительные архитектурные произведения, проникнутые новым идейным содержанием. В 1923 в Москве был создан ансамбль 1-й Всероссийской сельскохозяйственной выставки (композиция генерального плана выставки арх. И. В. Жолтовского); в постройках выставки были творчески использованы традиции русского и мирового классического зодчества и применены оригинальные технические приёмы (в особенности в деревянных конструкциях).

Одним из выдающихся произведений советской А. является *Мавзолей В. И. Ленина* (см.), воздвигнутый по проекту акад. А. В. Щусева в 1924 (первоначально — из дерева, позже — из красного и чёрного гранита). Композиция мавзолея отличается величественной простотой и строгостью форм — ритмически поднимающихся кристаллически чётких граней и уступов. Надгробный памятник великому вождю трудящихся является одновременно всенародной торжественной трибуной на исторической главной площади столицы СССР. Расположенный перед стеной Кремля Мавзолей В. И. Ленина органически вошёл в архитектурный ансамбль Красной площади.

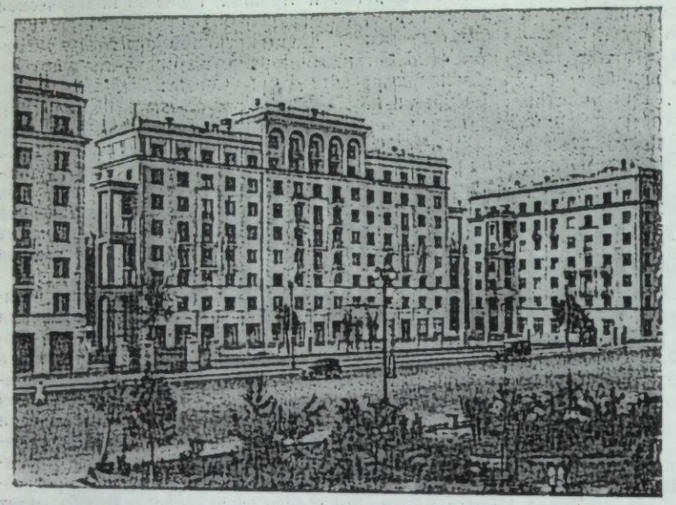
В июне 1931 в решениях пленума ЦК ВКП(б) была дана широкая программа работ по реконструкции старых и строительству новых городов, и намечены практические пути разрешения этой гигантской проблемы. Глубокое принципиальное значение имело постановление, принятое в 1932 Советом строительства Дворца Советов: «Не предрешая определенного стиля,— говорилось в этом постановлении,— Совет строительства считает, что поиски должны быть направлены к использованию как новых, так и лучших приемов классической архитектуры, одновременно опираясь на достижения современной архитектурно-строительной техники» («Об организации работ по окончательному составлению проекта Дворца Советов Союза ССР в гор. Москве», в кн.: «Дворец Советов», М., 1933, стр. 56).

Творческому росту советской архитектуры в сильнейшей степени способствовали проведённое в 1932, по решению ЦК ВКП(б) о перестройке литературно-художественных организаций, объединение всех архитектурных сил страны в единый творческий Союз советских архитекторов и ликвидация прежних группировок и обществ. В 1934 была учреждена Академия архитектуры СССР.

Перед советской А., создающей сооружения и населённые центры для народа, для удовлетворения его разнообразнейших материальных и духовных потребностей, была поставлена задача запечатлеть величие и духовную мощь эпохи строительства коммунистического общества. Стремясь выразить это глубокое идейное содержание в реалистически жизненных образах, советские архитекторы опираются на великое наследство мирового и, в особенности, отечественного зодчества, лучшие прогрессивные традиции к-рого развивает и перерабатывает советская А.

Социалистический, народный характер советской культуры вызвал широкое строительство массовых общественных зданий новых типов (рабочих клубов, дворцов культуры, домов пионеров, домов отдыха и др.), отражающих великие завоевания советского народа, запечатлённые в Сталинской Конституции: право каждого трудящегося на отдых, на образование, приобщение широчайших народных масс к высотам культуры и знания. Совершенно новым типом здания являются *дворцы и дома культуры* (см.), построенные во множестве городов СССР и представляющие собой своеобразное сочетание театрального зала, помещений для учебных занятий, зал и комнат для отдыха, выставочной галлереи, библиотеки-читальни, физкультурного зала и т. д. Примером может служить Дворец культуры завода им. Сталина в Москве (арх. А. А., В. А. и Л. А. Весниных). Выдающимся образцом крупного общественного здания является Институт Маркса — Энгельса — Ленина в Тбилиси (арх. А. В. Щусев, Сталинская премия в 1941), сочетающий монументальность строгих классических форм с изяществом архитектурно-декоративных деталей, выполненных народными мастерами в традициях грузинского зодчества. Качественно новыми чертами отличаются и такие крупные общественные здания, как Государственная библиотека СССР имени В. И. Ленина в Москве (арх. В. Г. Гельфрейх и В. А. Щуко), а также многочисленные крупнейшие театральные здания, рассчитанные на массового советского зрителя: новые театры в Новосибирске (арх. А. З. Гринберг и М. И. Курилко), Ростове-на-Дону (арх. В. Г. Гельфрейх и В. А. Щуко), Ташкенте (арх. А. В. Щусев, Сталинская премия в 1948), Ереване (арх. А. Н. Таманян) и др. К числу больших общественных сооружений относятся громадные спортивные стадионы — «Динамо» в Москве на 80 тыс. зрителей (арх. Л. З. Чериковер), в Киеве (арх. М. И. Гречина), в Тбилиси (арх. А. Г. Курдиани), в Ленинграде (арх. А. С. Никольский) и др. Исключительный размах

получило строительство санаториев, домов отдыха и других курортных сооружений, превратившее курортные районы Кавказа, Крыма, Центральной России в народные здравницы, — совершенно новые по своей планировке и архитектурному облику.



Жилые дома на Б. Калужской ул. в Москве (1940). Арх. А. Г. Мордвинов.

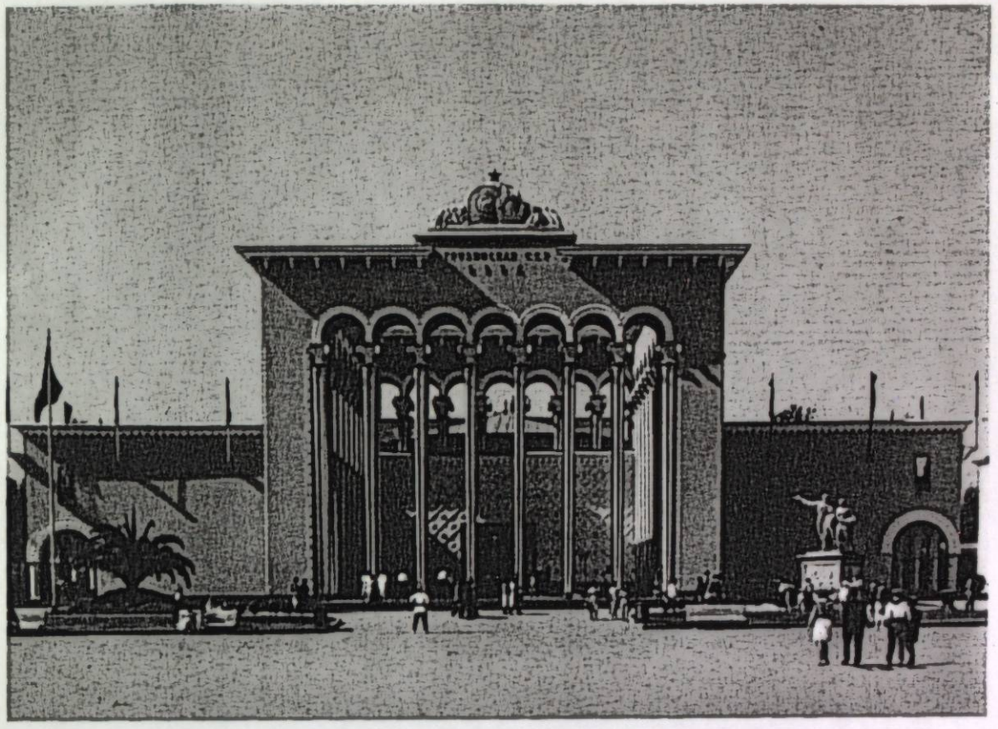
Воздвигнутые в столицах союзных республик монументальные правительственные здания ярко выражают своей архитектурой идеи советской государственности и свободного развития национальных культур советских народов. Таковы: Дом Верховного совета УССР (арх. В. И. Заболотный, Сталинская премия в 1941) и Дом Совета Министров УССР (арх. И. А. Фомин и П. В. Абросимов) в Киеве, Дом правительства Грузии в Тбилиси (арх. В. Д. Кокорин и Г. И. Лежава), Дом правительства Армении в Ереване (арх. А. И. Таманян, Сталинская премия в 1944), Дом правительства Азербайджана в Баку (арх. Л. В. Руднев и В. О. Мунц), а также крупнейшие сооружения административно-правительственного характера в Москве и Ленинграде — Дом Совета Министров СССР в Охотном Ряду в Москве (арх. А. Я. Лангман), ленинградский Дом Советов (арх. Н. А. Троцкий) и др. А. всех этих зданий характеризуется ясностью и монументальной простотой форм, чуждых всякой вычурности и надуманности; как в общей композиции, так и в деталях и орнаменте правительственных зданий в столицах союзных республик широко применены творчески переработанные образы нац. искусства.

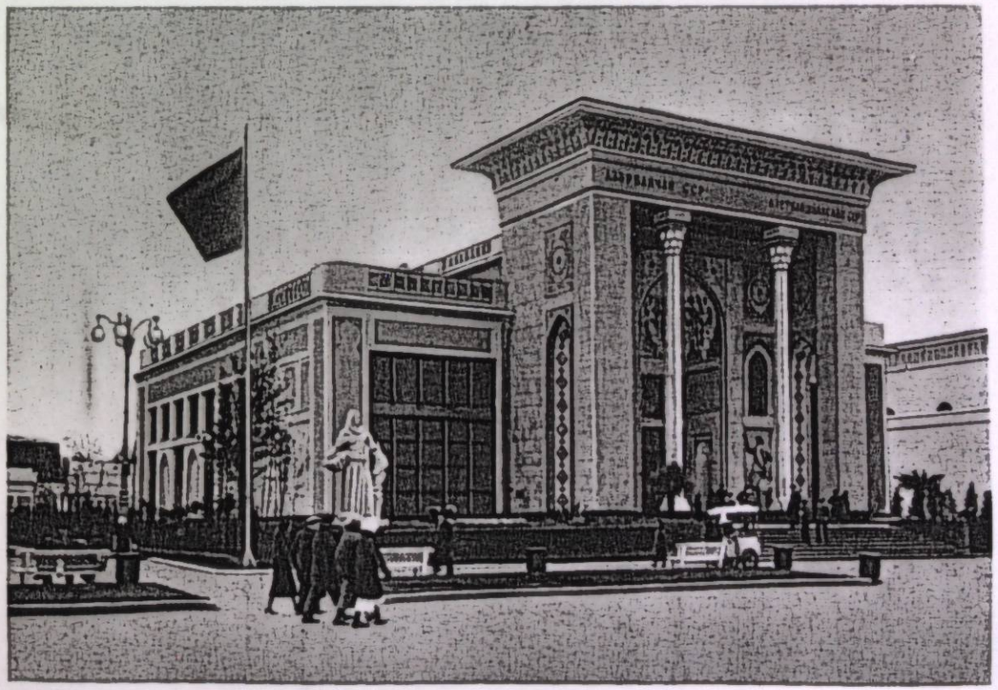
В Москве в 1936 начато строительство *Дворца Советов* (см.) — монумента великому основателю Советского государства В. И. Ленину (проект арх. В. Г. Гельфрейха, Б. М. Иофана и В. А. Щуко, составленный на основе первоначального проекта Б. М. Иофана). Дворец Советов предназначен для народных собраний, съездов, сессий Верховного Совета СССР, торжественных празднеств, правительственных приёмов. Величественное здание дворца, перекликающееся в своей композиции с высотными ярусными сооружениями русского зодчества, завершённое грандиозной скульптурой великого Ленина, должно отобразить героизм и мощь народов Советского Союза в их борьбе за построение коммунистического общества.

Творческое развитие советской А. неразрывно связано с социалистич. реконструкцией советских городов. Историческое постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О генеральном плане реконструкции города Москвы», принятое в 1935, открыло новую эру в мировой истории градостроительства. Никогда не было еще такой гигантской, планомерно проводимой всесторонней реконструкции многомиллионного города. По Сталинскому плану осуществлено обводнение Москвы путём соединения Москва-реки и её притоков с водной системой Волги посредством *канала им. Москвы* (см.). Устройство многочисленных парков, садов, скверов, сочетающих зелёные массивы с водными бассейнами, входит в план работ по озеленению города. Москва получает теперь свежий, чистый воздух и здоровые условия жизни. Все сооружения канала им. Москвы (шлюзы, плотины, водосбросы, мосты, станции канала) отличаются выразительной А., органически связанной с окружающим пейзажем и отражающей великую идею преобразования природы во имя счастья народов,—преобразования, предпринятого советскими людьми по плану великого Сталина. Авторами лучших сооружений канала являются арх. А. М. Рухлядев, В. Ф. Кринский, В. Я. Мовчан и др.

Огромное значение имело строительство Московского *метрополитена им. Л. М. Кагановича* (см.). Впервые в мире городская подземная дорога стала не только сложным техническим сооружением, но и высокохудожественным архитектурным ансамблем, в чём сказалось новое понимание задач А. Перед архитекторами была поставлена задача — придать подземным и наземным станциям метро такой облик, к-рый выражал бы радость социалистической жизни. Эта задача была блестяще разрешена путём мастерского применения разнообразных архитектурных форм, натуральных цветных облицовок, росписей, скульптуры, мозаики, источников света. Архитектура станций метро уничтожает ощущение спуска глубоко под землю. Ритмические сочетания сводов, пилонов, аркад, открытые перспективы станционных вестибюлей и галлерей, наполненных потоками света и чистого воздуха, красочное богатство многоцветных облицовок — всё это превращает подземные помещения в радостные и монументальные дворцовые залы (архитекторы В. Г. Гельфрейх, И. Е. Рожин, Д. Н. Чечулин, А. Н. Душкин, Г. А. Захаров, З. С. Чернышева, Л. М. Поляков, Я. Г. Лихтенберг, удостоенные Сталинских премий, и др.).

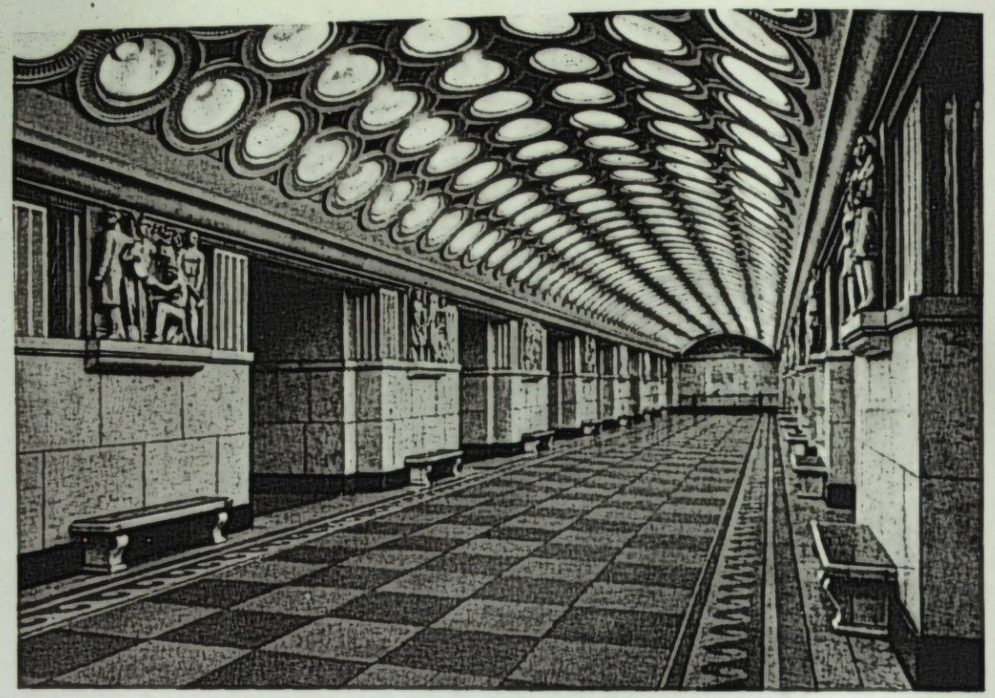
В короткий срок осуществлена полная реконструкция важнейших магистралей Москвы. Сооружены новые гранитные набережные (свыше 50 *км*), новые мосты, автомобильные шоссе, виадуки. Осуществлена громадная программа строительства жилых, общественных и обслуживающих зданий. Комплексы жилых домов на ул. Горького и на Б. Калужской, построенные поточно-скоростным методом (по инициативе и проекту арх. А. Г. Мордвинова), а также на Можайском шоссе и в других районах столицы преобразили облик московских улиц и создали новые жилые ансамбли города.





Всесоюзная сельскохозяйственная выставка в Москве. 1939.
Вверху — Павильон Грузинской ССР. Архитекторы А. Г. Курдиани и Г. И. Лежава.
Внизу — Павильон Азербайджанской ССР. Архитекторы С. А. Дадашев и М. А. Усейнов.

К ст. Архитектура.



Станция «Электрозаводская» Московского метрополитена.
Перронный зал. Архитекторы В. Г. Гельфрейх и И. Е. Рожин. 1944.



Станция «Курская» Московского метрополитена.
Перронный зал. Архитекторы Г. А. Захаров и З. С. Чернышева. 1949.

К ст. Архитектура.

Обширные кварталы благоустроенных жилых домов выросли в окраинных районах Ленинграда — на Охте, в Щемиловке, Автове, вдоль Московского шоссе.

Планы социалистич. реконструкции успешно осуществляются во множестве городов СССР, в том числе в Харькове, Ростове, Свердловске, Новосибирске, Челябинске, Горьком, Киеве, Минске, Тбилиси, Баку, Ереване, Ташкенте, Сталинабаде, Ашхабаде, Фрунзе, Алма-Ате. Для многих из этих городов реконструкция означала по сути дела второе рождение, настолько всесторонне и глубоко изменился их архитектурный облик, характер их планировки, застройки, благоустройства и пр.

На местах низких, во многих городах преимущественно деревянных, домов выстроены целые кварталы, состоящие из благоустроенных многоэтажных жилых зданий, культурно-бытовых и обслуживающих сооружений, озеленённых площадок и т. д. Совершенно новый характер приобрели центральные районы городов, в особенности площади, застроенные, как правило, монументальными общественными зданиями: являясь центрами городской жизни, местом народных праздеств и демонстраций, они играют особенно значительную роль в архитектурном ансамбле всего города. Созданы многочисленные парки культуры и отдыха, скверы и сады, сооружены физкультурные и спортивные стадионы и базы, проведена реконструкция уличной сети—прокладка новых магистралей, усовершенствование проезжей части старых улиц и т. п.

Великое историческое значение перестройки советских городов охарактеризовано в следующих словах И. В. Сталина: «Изменился облик наших крупных городов и промышленных центров. Неизбежным признаком крупных городов буржуазных стран являются трущобы, так называемые рабочие кварталы на окраинах города, представляющие груду темных, сырых, большей частью подвальных, полуразрушенных помещений, где обычно ютится неимущий люд, копошась в грязи и проклиная судьбу. Революция в СССР привела к тому, что эти трущобы исчезли у нас. Они заменены вновь отстроенными хорошими и светлыми рабочими кварталами, причем во многих случаях рабочие кварталы выглядят у нас лучше, чем центры города» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 457).

Прямым следствием социалистич. индустриализации явилось возникновение и быстрый рост новых городов в самых различных районах страны: на Урале (Магнитогорск), в Сибири (Сталинск), на Украине (Большое Запорожье), на Дальнем Востоке (Комсомольск), в Закавказье (Рустави, Сумгант), на Крайнем Севере (Игарка, Мончегорск) и во многих других местах.

Социалистические преобразования в деревне повлекли за собой всестороннее и глубокое изменение архитектурного облика села. Победа колхозного строя привела к созданию совершенно новых для деревни типов общественных зданий — сельских клубов, домов культуры, изб-читален, детских садов и яслей, зданий правлений колхозов. Новое жилищное строительство на селе, развивая прогрессивные традиции народного зодчества и применяя новейшие достижения строительной техники, резко улучшает условия жизни и быта советского крестьянства. Совершенно новое явление в А. деревни — планировка территории колхозного села. Советская А. играет важнейшую роль в историческом деле уничтожения противоположности между городом и деревней

Будучи частью культуры многонационального социалистич. государства, советская А. развивает передовые традиции национального зодчества советских народов. Важнейшую роль в творческих исканиях советских архитекторов играет изучение и переработка реалистич. традиций великой русской А. В то же время в новых общественных зданиях, построенных в союзных республиках, и в широко развернувшемся массовом строительстве ярко сказалось творческое использование и развитие прогрессивных традиций зодчества других народов СССР. Прекрасным образцом использования сокровищницы национальной архитектуры может служить упомянутый выше Дом правительства Армянской ССР в Ереване (арх. А. И. Таманян). Здание, свободно расположенное на главной площади столицы Армении, украшено архитектурными деталями и рельефами, высеченными в камне, что развивает древние традиции армянского народного мастерства; узкие высокие ниши, фигурные капители, строгие обрамления окон роднят здание с классическими памятниками армянского зодчества; резной орнамент, посвящённый колхозному труду,— виноградарству, плодоводству, животноводству,— говорит о сегодняшней счастливой жизни Советской Армении; облицовка из замечательного местного материала—артикского туфа—придаёт зданию колорит, свойственный горному пейзажу Армении.

Традиции грузинской национальной архитектуры творчески переработаны в таких сооружениях Тбилиси, как упоминавшиеся выше Дом правительства Грузинской ССР, Институт Маркса — Энгельса — Ленина, а также стадион имени Л. П. Берия (арх. А. Г. Курдиани). Лёгкие, стройные аркады, придающие монументальному правительственному зданию открытый, доступный характер, являются основным мотивом в архитектурной композиции Дома правительства. В здании Института Маркса — Энгельса — Ленина интересно сочетание строгих классических форм мощного портика из парных гранёных колонн с национальными грузинскими чертами — в чеканных и лепных деталях, в отделке, орнаментации, наконец, в самом выборе местных материалов: грузинских пород гранита, базальта, туфа, цветных мраморов. В строительстве Театра оперы и балета Узбекской ССР в Ташкенте большое значение имело сотрудничество архитектора с узбекскими мастерами народного искусства — резчиками, лепщиками, что позволило создать красочные интерьеры, наполненные богатством национальных декоративных образов, близких народным вкусам, народному творчеству.

Громадным разнообразием новых образов и форм национальной А. советских народов отмечены павильоны республик на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве (1939): Грузии (арх. А. Г. Курдиани, Сталинская премия в 1941, соавтор Г. И. Лежава), Азербайджана (арх. С. А. Дадашев и М. А. Усейнов, Сталинская премия в 1941), Украины (арх. А. А. Таций) и др. В этих выставочных сооружениях также плодотворно сказались творческая переработка и развитие архитектурных и декоративных традиций народного зодчества.

Великая Отечественная война мобилизовала архитектурные силы страны на помощь фронту и военному производству. Для многочисленных предприятий, переброшенных на восток страны, спешно сооружались новые промышленные здания, жилые поселки, школы, больницы. При этом широко при-

менялись местные строительные материалы и создавались новые облегчённые конструкции с тем, чтобы освободить транспорт от перевозок леса, кирпича, цемента. Некоторые из жилых посёлков, созданные в годы войны, отличаются большими архитектурными достоинствами: напр. посёлок в г. Гурьеве Казахской ССР (архитекторы А. В. Арефьев, С. В. Васильковский и И. М. Романовский удостоены за проект посёлка Сталинской премии в 1945). В А. этого посёлка широко использованы лучшие традиции зодчества народов Средней Азии и на базе их критического освоения выработаны образцы малоэтажного жилого дома, применительно к климатич. условиям местности. В самый разгар войны в 1943—44 в Москве продолжалось строительство новых линий и станций метрополитена. С каждой новой очередью метро советская А. обогащается новыми достижениями как в смысле усовершенствования методов строительства, так и в создании новых архитектурных образов. Еще во время войны началась разработка перспективных планов восстановления и реконструкции Сталинграда, Ростова, Калинина, Севастополя, Новороссийска, Смоленска, Новгорода и других городов, пострадавших от фашистских захватчиков.

Развитие советской А. после Великой Отечественной войны 1941—45 определяется громадными строительными заданиями сталинского плана восстановления и развития народного хозяйства СССР. Работа по восстановлению и реконструкции городов, разрушенных врагом, охватила свыше 300 городов. Восстанавливаются столицы союзных республик — Киев и Минск, наиболее пострадавшие от нашествия. По решению правительства, особо выделены 15 городов, восстановление к-рых является важнейшей задачей всей страны: Сталинград, Ростов-на-Дону, Новгород, Псков, Смоленск, Воронеж, Калинин, Новороссийск, Севастополь, Курск, Орёл, Великие Луки, Мурманск, Вязьма, Брянск. В процессе восстановительной работы формируется новый архитектурный облик городов: генеральные планы застройки предусматривают всестороннее обновление всего архитектурного фонда, создание новых кварталов, магистралей, площадей. Развитие советской А. и градостроительства в послевоенные годы характеризуется глубокими качественными изменениями, отражающими исторический переход нашей Родины от социализма к построению коммунистического общества. Новые задачи, поставленные перед советской А., нашли яркое выражение в развернувшейся работе по дальнейшей реконструкции Москвы. Виднейшее место в этой работе занимает строительство жилищ, школ и больниц, что служит новым проявлением сталинской заботы о бытовых нуждах населения.

Реконструкция жилых кварталов, возведение многоэтажных жилых зданий, оснащённых высокой техникой благоустройства, коренная реконструкция въездов в город, перепланировка и новая застройка многих районов столицы осуществляются в широких масштабах. Строящиеся в разных пунктах Москвы, по инициативе И. В. Сталина, высотные каркасные здания (см. *Высотные здания*) развивают на совершенно новой основе национальную традицию русского, в частности московского зодчества, всегда стремившегося к выразительному силуэту города. Высотные здания, отвечая возросшим жизненным потребностям города и создавая основу для построения его мощных ансамблей, архитектурно выражают величие Москвы — столицы первого в мире социалистич. государства.

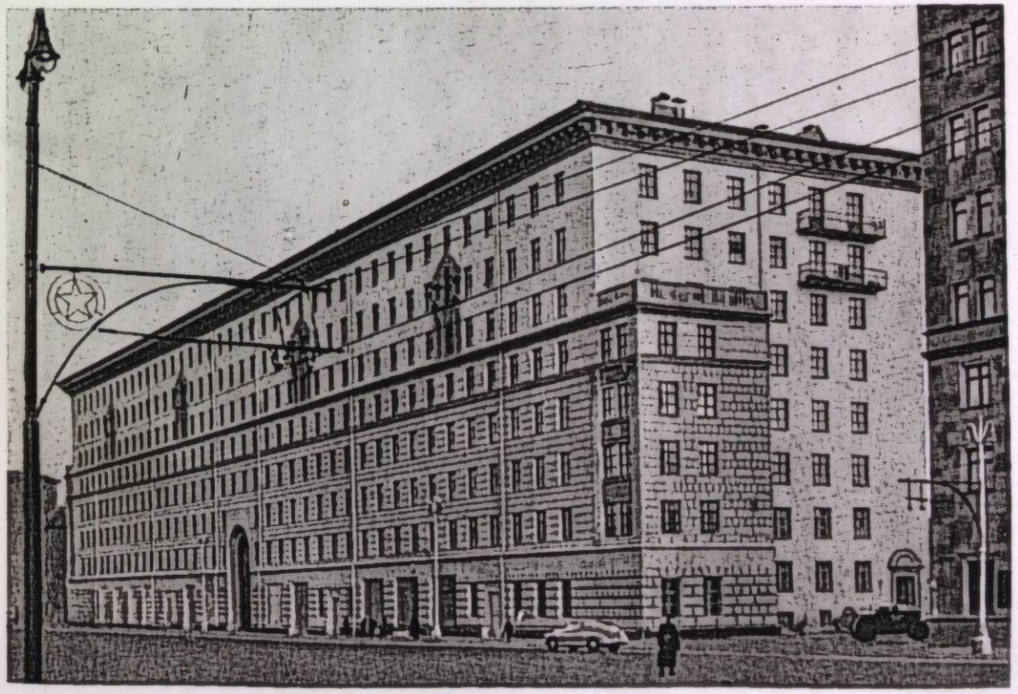
Важной чертой развития А. в послевоенные годы является смелое внедрение новой техники во все области городского строительства и благоустройства. Советская строительная техника далеко опередила развитие строительной техники капиталистич. стран. Создание крупных заводов, выпускающих мощные краны, сложные строительные машины, а также заводов строительной индустрии, изготовляющих не только стройдетали и стандартные конструкции, но и крупные части зданий, обеспечивающие быструю сборку, — всё это, будучи подкреплено стахановскими методами работы, вызвало резкое ускорение темпов возведения сооружений и обеспечило высокое качество работ.

Советская А. развивается в творческой борьбе за метод социалистич. реализма, за высокий технический и идейно-художественный уровень строительства — против формалистических, эклектических и иных буржуазных влияний и тенденций. На всех этапах развития советской А. её творческие искания направляются коммунистической партией — вдохновителем и организатором всего социалистического строительства. Вождь партии и советского народа И. В. Сталин уделяет исключительное внимание советской А. и градостроительству. В частности, инициативе и непосредственным указаниям И. В. Сталина советская А. обязана такими историческими достижениями, как разработка и осуществление генерального плана реконструкции Москвы, проектирование Дворца Советов, строительство Московского метрополитена, канала им. Москвы, высотных зданий и мн. др. Громадное значение для идейного вооружения советской А. и для её творческого роста имели историч. решения ЦК ВКП(б) по вопросам литературы и искусства. Развиваясь в условиях социалистического общества, быстро движущегося к коммунизму, вдохновляясь великими идеями эпохи Ленина — Сталина, творчески используя богатства архитектурного наследия и опираясь на огромные материальные ресурсы и новейшую индустриальную технику, советская А. открывает новую эру в развитии мирового зодчества.

Лит.: Классики марксизма-ленинизма — Маркс К. и Энгельс Ф., Об искусстве. Сборник, М.—Л., 1938; Ленин о культуре и искусстве [Сб. статей и отрывков], М.—Л., 1938; Сталин И. В., Отчетный доклад XVII съезду партии о работе ЦК ВКП(б) 26 января 1934 г., в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947. Теория и история архитектуры. Общие труды: Альберти Л. Б., Десять книг о зодчестве, пер. с итал., т. 1—2, М., 1935—37; Брунов Н. И., Очерки по истории архитектуры, т. 1—2, М.—Л., 1935—37; Витрувий М. П., Десять книг об архитектуре, М., [1938]; Всеобщая история архитектуры, т. 1—2, М., изд. Акад. Архитектуры СССР, 1944—49 (т. 1—Архитектура древнего мира, т. 2 — Архитектура античного рабовладельческого общества, кн. 1 — Архитектура Древней Греции, кн. 2 — Архитектура Древнего Рима); Михаловский И. Б., Теория классических архитектурных форм, 3 изд., М., 1944; Палладио А., Четыре книги об архитектуре, пер. с итал., 2 изд., М., 1938; Флетчер Б. Ф., История архитектуры, составленная по сравнительному методу, вып. 1—3, 2 изд., СПБ, 1913—14; Шуази О., История архитектуры, т. 1—2, 2 изд., М., 1937. Архитектура народов СССР. Общие труды: Грабарь И., История русского искусства, т. 1—4, М., [б. г.]; Красовский М., Курс истории русской архитектуры, ч. 1 — Деревянное зодчество, П., 1916; Русская старина в памятниках церковного и гражданского зодчества, сост. А. Мартынов, вып. 1—6, 2 изд., М., 1848—60; Забелло С. [и др.], Русское деревянное зодчество, М., 1942; Памятники русской архитектуры, вып. 1—5, М., 1941—49 (Акад. Архитектуры СССР); Русская архитектура. Доклады, прочитанные в связи с декадником по русской архитектуре в Москве в апреле 1939, М., 1940; Сокровища русского зодчества [научно-популярная серия], М., 1944—49 (Акад. архитектуры СССР); Юрченко П. Г., Народное жилище Украины, М., 1941; Беридзе В. В., Архитектура Грузии XIV—XIX вв., М., 1948; Дадашев С. А., Усейнов М. А., Архитектура Азер-



Институт Маркса — Энгельса — Ленина в Тбилиси. Архитектор А. В. Щусев. 1938.



Жилой дом на Б. Калужской ул. в Москве. Архитектор И. В. Жолтовский. 1949.



Один из жилых домов Днепрогэса в Б. Запорожье. Архитектор Г. М. Орлов.



Сталинград. Улица Ленина.



Высотное здание Московского Государственного университета (макет). Архитекторы Л. В. Руднев, С. Е. Чернышев, Н. В. Абросимов и А. Ф. Хряков. 1949.

К ст. Архитектура.

байджана (III—XIX вв.), М., 1948; Засыпкин Б. Н., Архитектура Средней Азии, М., 1948; Тонарский Н. М., Архитектура древней Армении, Ереван, 1946.

Советская архитектура: За социалистическую архитектуру. Сб. важнейших материалов, М., 1937; Генеральный план реконструкции города Москвы, 1, М., 1936; Жилище. Вопросы проектирования и строительства жилых зданий. Материалы II пленума Правления Союза советских архитекторов СССР 23—27 дек. 1937, М., 1938; Планировка и строительство городов СССР. Материалы II пленума Правления Союза советских архитекторов СССР 7—11 июля 1938, М., 1938; Массовое строительство. Школы, детские сады, родильные дома. Материалы IV пленума Правления Союза советских архитекторов СССР 25 дек. 1938—3 янв. 1939, М., 1939; Архитектура Дворца Советов. Материалы V пленума Правления Союза советских архитекторов СССР 1—4 июля 1939, М., 1939; Творческие вопросы советской архитектуры, М., 1940 (Союз Советских архитекторов); Архитектура Московского метро [первая очередь], под общей ред. Н. Я. Колли и С. М. Кравец, М., 1936; Архитектура Московского метрополитена. Вторая очередь, М., 1941; Жуков А. Ф., Архитектура Всесоюзной сельскохозяйственной выставки 1939 года, М., 1939; Архитектура канала Москва-Волга, М., 1939; Михайлов Б. П., Мосты новой Москвы. Архитектура и конструкция, М., 1939; Михайлов А. П., Архитектура канала Москва-Волга, М., 1939; Дворец Советов, М., 1939; Щусев А. В., Архитектура и строительство Института Маркса, Энгельса, Ленина в Тбилиси (филиал), М., 1940; Архитектура СССР (сборники Союза советских архитекторов), М., 1942—47 (№17—18 за 1947—«Тридцать лет советской архитектуры»); Сокровища зодчества народов СССР. [Научно-популярная серия], М., 1946; Архитектура городов СССР, М., 1948—.

Журналы: «Советская архитектура», М., 1931—34; «Архитектура СССР», М., 1933—41 (с 1942 по 1947 выходил в виде сборников); «Строительство Москвы», М., 1924—41; «Архитектура Ленинграда», Л., 1936—41 и 1944—; «Архитектура и строительство», М., 1946—; «Архітектура радянської України», Київ, 1935—41.

«АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО» — иллюстрированный журнал (основан в 1946), первоначально орган Комитета по делам архитектуры при Совете МинистровСССР и Управления по делам архитектуры при Совете Министров РСФСР, с 1949 — Министерства городского строительства СССР и Управления по делам архитектуры при Совете Министров РСФСР. Издаётся в Москве. В 1946 было выпущено 24 номера, в 1947 — 14 (с марта 1947 — ежемесячный). В задачи журнала входит освещение всего комплекса вопросов архитектуры, проектирования и строительства. Некоторые номера целиком посвящены отдельным темам (№ 11 за 1947—800-летию Москвы, № 13 за 1947—30-летию советской архитектуры).

«АРХИТЕКТУРА СССР» — иллюстрированный журнал, выходивший в г. Москве. Начал издаваться в 1933, с 1935 по 1941 ежемесячно, с 1942 — непериодическое издание в виде сборников, орган Союза советских архитекторов СССР (за период 1942—47 вышло 18 сборников).

В «А. СССР» публиковались статьи, посвящённые творчеству советских архитекторов, материалы по советской градостроительной практике (в частности в связи с планом реконструкции Москвы, 1935). В разделе «Творческая трибуна» печатались статьи архитекторов по вопросам художественного творчества. Журнал уделял внимание вопросам разработки новых конструкций, новых строительных и отделочных материалов, монументальному и декоративно-прикладному искусству. В «А. СССР» также публиковались научно-исследовательские работы по вопросам теории и истории русской архитектуры. Значительное место занимал критико-библиографический отдел. Однако в ряде статей были допущены существенные ошибки, вызвавшие справедливую критику со стороны советской общественности.

АРХИТЕКТУРНАЯ АКУСТИКА — раздел акустики, изучающий звуковые процессы в закрытых помещениях. Основная техническая задача А. а.— получение хорошей слышимости речи и музыки; раздел А. а., рассматривающий защиту зданий от проникновения шумов и сотрясений, носит название *звукоизоляции*.

Вопросы обеспечения хорошей слышимости рассматривались еще в I веке до н. э. римским инженером и архитектором *Витрувием* (см.). Впервые сочинения Витрувия были переведены на русский язык в 1789 выдающимся архитектором В. И. *Баженовым* (см.), к-рый создал ряд акустически совершенных зданий. Начиная со 2-й пол. 19 в. многие физики занимались вопросами А. а. Процесс уяснения основных закономерностей А. а. проходил под сильным влиянием учения о потоке энергии, созданного в 1874 Н. А. *Умовым* (см.). В 1900 американский учёный У. Сэбин дал общее решение задачи, пригодное для акустических расчётов и хорошо согласующееся с результатами экспериментальных исследований.

Основным фактором, отличающим звуковые процессы в закрытых помещениях от звуковых процессов на открытом воздухе, является наличие отражённого звука (см. *Отражение звука*). Звук, отражаемый от поверхностей, ограждающих помещение (пол, потолок, стены), приходит к слушателю с некоторым запозданием по отношению к моменту прихода прямого звука. Запоздание это определяется длиной пути, проходимого отражёнными звуковыми волнами, или количеством отражений, к-рые они претерпевают. Если форма помещения такова, что в нек-рую его точку одновременно приходит значительное количество отражённых волн, запаздывающих более чем на 0,06 сек., ухо слушателя, находящегося в этой точке, воспримет отражения в виде *эхо* (см.). Обычно эхо связано с наличием свода. В помещениях прямоугольной формы запаздывающие звуки приходят один за другим последовательно. Вследствие того, что при каждом отражении звуковой волны от поверхности имеет место то или иное *поглощение звука* (см.), запаздывающие отражения ослабляются, например хлопок в закрытом помещении вызывает целую серию постепенно ослабляющихся хлопков, воспринимаемых ухом в виде слитного замирающего гула. Это послезвучание помещения называется *реверберацией* (см.). Мерой реверберации принято считать время, в течение которого интенсивность спадающего звука уменьшается в миллион раз. Эта величина носит название времени реверберации. Чем больше поглощается звук при каждом отражении, тем меньше время реверберации. На открытом воздухе, где отсутствуют отражения (если пренебречь отражениями от земли), время реверберации равно нулю.

Во время длительного звучания источника запаздывающие отражённые звуки, налагаясь на прямой звук, с одной стороны, его усиливают (поэтому в помещении легче говорить и петь, чем на открытом воздухе), а, с другой стороны, увеличивают гулкость, вследствие чего падают чёткость и разборчивость речи и изменяется качество восприятия музыки. Примером такого падения чёткости может служить звучание речи в лестничной клетке, когда при достаточной громкости разборчивость чрезвычайно мала.

Одной из основных задач А. а. является поэтому расчёт распределения прямых и отражённых звуков в помещении. Этот расчёт может быть произведён методом статистической А. а., рассматривающим совокупность беспорядочных последовательных отражений звуковой энергии от поверхностей помещения. При этом результаты получаются в форме средних значений, характеризующих данное поме-

щение в целом, без уточнения условий в отдельных его зонах. Так, напр., статистическая А. а. позволяет вычислить среднюю интенсивность звука в помещении и время реверберации в зависимости от объёма помещения, от материала, которым обработаны его поверхности, и от мощности источника звука. При этом предполагается, что форма помещения, местоположение источника звука и расположение звукопоглощающих материалов не влияют на результаты.

В последнее время разработаны более совершенные методы А. а., позволяющие в значительной степени уточнить получаемые результаты. Так, лучевой метод, разработанный советскими учёными (Г. А. Чигринским и Л. Д. Розенбергом), учитывая форму помещения и распределение поглощающих материалов по поверхностям, позволяет получить не только время реверберации, но и форму кривой спадания реверберирующего звука. Волновая А. а. (амер. учёный Ф. Морзе и его школа), рассматривая процессы реверберации как совокупность затухающих собственных колебаний (см. *Затухающие колебания*) объёма газа, заключённого в помещении с поглощающими стенами, позволяет учесть положение источника и слушателя, форму, размеры и расположение поглощающих материалов и т. д. Однако сложность волновых расчётов и громоздкость получаемых выражений весьма затрудняют пользование волновым методом для практич. целей, поэтому при расчётах в основном пользуются статистич. или лучевым методом или их комбинацией.

Качество восприятия звука в помещении определяется наличием запаздывающих отражений, интенсивность к-рых в общем ослабляется по мере увеличения времени их запаздывания. При полном отсутствии отражённых звуков (напр. на открытом воздухе) речь и музыка звучат сухо и безжизненно, в гулких помещениях речь звучит неразборчиво, отдельные слоги сливаются вместе, снижается художественность музыкального исполнения. Существует, таким образом, оптимальная совокупность запаздывающих отражений, соответствующая наилучшему восприятию. Если характеризовать акустические свойства помещения временем реверберации (как это часто, хотя и не всегда верно, делают), то можно говорить о существовании оптимального времени реверберации. Вопрос об установлении оптимального времени реверберации в основном решается экспериментально, на основе субъективных оценок. Установлено, что оно определяется объёмом помещения (приблизительно пропорционально кубическому корню из объёма) и характером прослушиваемого звукового материала (для речи оно меньше, чем для музыки). Для помещений средних размеров оптимальное время реверберации лежит в пределах 0,6—1,3 сек. Более точные исследования показывают также зависимость его и от формы кривой спадания реверберирующего звука. Удачные попытки аналитического подхода к вопросу об оптимуме реверберации принадлежат советскому учёному С. Я. Лифшицу, разработавшему (1923—25) теорию оптимума реверберации, хорошо согласующуюся с экспериментом.

В А. а. проектирование помещений заключается в выборе их размеров, формы, количества и расположения звукопоглощающих материалов, с тем чтобы акустические характеристики помещения по возможности ближе совпадали с оптимальными, рассчитываемыми применительно к размерам помещения и их назначению. Иногда выбранные формы проверяют на моделях, используя отражения световых лучей от зеркальных поверхностей соответствующих форм. Вообще следует избегать глубоких больших сводов, могущих создать эхо и приводящих к неравномерному распределению звуковой энергии. Наоборот, всякие выпуклые элементы — колонны, барельефы, статуи и т. п.— весьма желательны; они способствуют хорошему рассеянию звуков.

Примером помещения с великолепными акустическими свойствами является Колонный зал Дома Союзов в Москве (арх. М. Ф. Казаков, 1784). Можно также отметить тщательно спроектированные и построенные студии Дома звукозаписи, Московского Телецентра и ряд других зданий.

Существенным стимулом развития А. а. в СССР явилось проектирование Дворца Советов в Москве. Решая сложные задачи акустического проектирования огромных и многообразных помещений, советские акустики разрешили ряд проблем, во многом опередив зарубежные работы. Особенно следует отметить работы в области исследования пористых звукопоглощающих материалов (Н. Н. Андреев с сотрудниками), в области разработки нового типа т. н. резонансных поглотителей (С. Н. Ржевкин с сотрудниками), в области создания высокоэффективных звукопоглощающих материалов (Г. Д. Малюжинец) и т. д.

Обычно после постройки и отделки помещений, специально предназначенных для слушания или передачи музыки и речи (театры, кинотеатры, радиостудии, аудитории и т. д.), производится измерение их акустич. свойств, после чего акустич. данные помещения корректируются изменением количества и расположения звукопоглощающих материалов.

При разработке методов изоляции помещений от внешних шумов учитывают три основных способа проникновения шумовых помех внутрь помещения: 1) прохождение звука через каналы и отверстия (напр. через вентиляционные воздуховоды или дверные и оконные щели), 2) колебания перегородок и перекрытий под действием внешних шумов, в результате чего имеет место излучение энергии перегородками внутрь помещения, и 3) распространение вибрации, благодаря звукопроводности основной конструкции здания, труб центрального отопления и т. п. В соответствии с этим проводятся мероприятия по звукоизоляции: щели в конструкциях тщательно уплотняются, вентиляционные каналы снабжаются специальными акустич. фильтрами, препятствующими распространению звука; при необходимости высокой звукоизоляции, напр. от соседних помещений, применяются тяжёлые перекрытия и перегородки, распространение вибрации по каркасу здания предотвращается введением прокладок или опор из мягких материалов. Наиболее существенным является устранение источников внешних шумов и вибраций или хотя бы уменьшение этих шумов и вибраций. Поэтому помещения, требующие большой тишины (радиостудии, больницы, школы), располагаются по возможности дальше от шумных улиц, предприятий и т. д. Шумы городского транспорта существенно зависят от состояния покрытия мостовой и качества рельсового пути. Механизмы, неизбежно находящиеся в помещениях (моторы лифтов, вентиляторы, водопроводные насосы), должны быть малошумными; их следует располагать вдали от помещений, требующих тишины, и устанавливать на мягких прокладках.

Лит.: Дрейзен И. Г., Курс электроакустики, ч. 1, М., 1938; Тимофеев А. К., Пособие по прикладной акустике для строителя, М.—Л., 1939; Фурдуев В. В., Электроакустика, М.—Л., 1948; Морз Ф. и Болт Р., Звуковые волны в помещениях, пер. с англ., «Успехи физических наук», 1947, т. 32, вып. 2—4; Ватсон Ф. Р., Архитектурная акустика, пер. с англ., М., 1948.

«АРХИТЕКТУРНАЯ ГАЗЕТА» — орган Оргкомитета Союза советских архитекторов СССР. Выходила в Москве с декабря 1934 до начала 1939 (всего вышло 313 номеров). В «А. г.», наряду с опубликованием разнообразного хроникального материала по строительству в СССР, печатались критические статьи, посвящённые творчеству советских мастеров, и материалы по важнейшим вопросам советской архитектуры и связанных с ней отдельных видов искусства. В «А. г.» помещались статьи по истории русской архитектуры. Специальные номера (юбилейные) были посвящены творчеству архитекторов В. И. Баженова, М. Ф. Казакова и др. В иллюстрированных приложениях к «А. г.» воспроизводились проекты и здания, выстроенные по проектам советских архитекторов, в сопровождении небольшого пояснительного и критич. текста. В 1939 «А. г.» слилась со «Строительной газетой».

АРХИТЕКТУРНОЕ ОБЩЕСТВО МОСКОВСКОЕ— см. *Московское архитектурное общество* (МАО).

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБЛОМЫ — архитектурно-пластические детали, различающиеся по очертаниям своего профиля (поперечного сечения). В классических архитектурных формах обломы являются составными частями баз и капителей колонн, карнизов и других элементов *архитектурных ордеров* (см.). А. о. разделяются на прямолинейные и криволинейные. К прямолинейным А. о. относятся: полка (прямоугольный или трапециевидный выступ), полочка (узкая полка) и плинт (плоская, квадратная база колонны или выступающая кромка стены). Криволинейные А. о. делятся на простые (описанные из одного центра) и сложные (описанные из двух центров). К простым А. о. относятся вал, четвертной вал, валик (выпуклые А. о., представляющие в поперечном разрезе полукруг или четверть окружности) и выкружка (вогнутый А. о. с профилем в четверть окружности); к сложным А. о.—гусёк (с профилем из двух дуг—нижней выпуклой и верхней вогнутой), каблучок (с профилем из двух дуг — нижней вогнутой и верхней выпуклой) и скоция (вогнутый А. о. с профилем, состоящим из двух соединённых четвертей окружности с разными радиусами). Встречаются и слитые воедино элементы разных профилей, напр. астрагал, представляющий собой сочетание валика с полочкой, а также обратные А. о. (см. рис. 1).



Рис. 1.

В зданиях и сооружениях, воздвигаемых советскими архитекторами, творчески используются разнообразные формы А. о.

Лит.: Султанов Н., Теория архитектурных форм. Каменные формы, СПБ, 1903; Михаловский И. Б., Теория классических архитектурных форм, 3 изд., М., 1944.

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОРДЕРА (от франц. ordre — порядок), или ордена (от лат. ordo и итал. ordine)— определённые сочетания несущих и несомых частей стоечно-балочной конструкции, их структура и художественная обработка. А. о. в широком смысле существовали с самых древних времён — в египетском, ассиро-вавилонском, древнеперсидском зодчестве. Однако в классическую систему с точными канонами (правилами) А. о. сложились лишь в древнегреческой архитектуре к 5 в. до н. э. Классические греческие ордера — дорический, ионический и коринфский — получили свои наименования от соответственных племён и областей Греции. Их несущие части: колонна с капителью (верхняя часть колонны) и базой, иногда с пьедесталом; несомые части: три горизонтальные, расположенные одна над другой полосы — архитрав, фриз и карниз, в совокупности составляющие антаблемент (верхнюю часть сооружения, лежащую на колоннах).

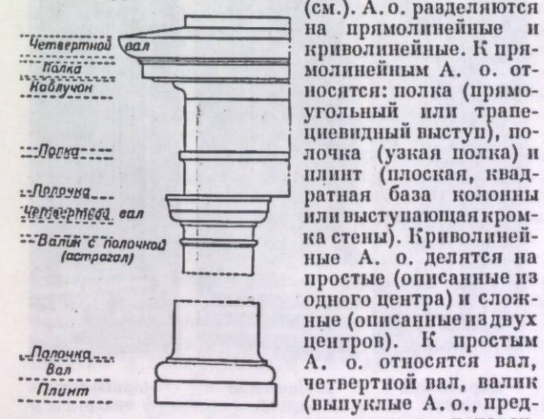
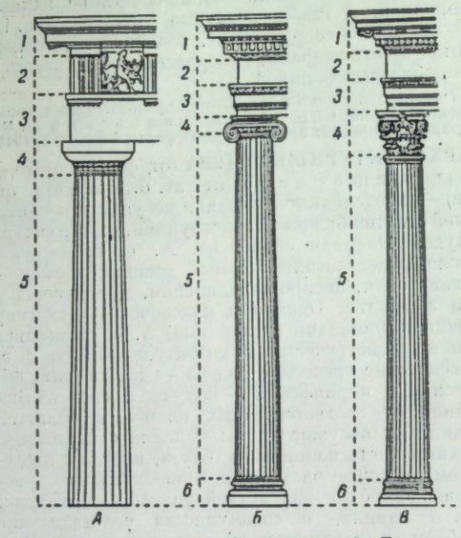


Рис 2.

В дорическом А. о. (классическая форма — в Парфеноне и Пропилеях на афинском Акрополе; более архаические образцы — в храмах Пестума) база отсутствует; ствол колонны (именуемый также фустом, или стержнем), покрытый продольными желобками-каннелюрами, суживается кверху. Помимо этого утонения, встречается также энтазис — припухлость в середине ствола. Капитель состоит из трёх частей: шейки, соединяющей капитель со стволом колонны, полувала — эхина и верхней квадратной плиты — абака (или абаки). Непосредственно на абаке лежит каменная гладкая балка — архитрав (эпистиль), завершающийся полочкой (см. *Архитектурные обломы*). Над архитравом проходит полоса фриза, расчленённая на равные отрезки триглифами — выступающими прямоугольниками, разделёнными двумя продольными бороздами на три вертикальные полосы; под каждым триглифом на архитраве расположено по шесть «капель» (гутты), имеющих вид усечённого конуса. Промежутки между триглифами — метопы (близкие к квадрату)— бывают гладкими, или же украшены скульптурой. Третья, верхняя часть — карниз—состоит из поддерживающих прямоугольных плит — мутул, расположенных над триглифами фриза, выносной плиты — слёзника и венчающей части — симы. Мутулы заменяются иногда небольшими зубцами (сухарики или дентикулы).

Ионический А. о. (классические образцы на афинском Акрополе в Эрехтейоне, храме Ники Аптерос и Пропилеях) имеет базу, состоящую обычно из двух валов, разделённых выкружкой, и нижнего плинта (см. *Архитектурные обломы*). Каннелированная колонна суживается кверху и завершается капителью, главной особенностью к-рой являются закручивающиеся по обе стороны верх-

ней части ствола крупные завитки — волюты. Архитрав ионич. А. о. состоит из 3 горизонтальных полос, фриз — нерасчленённый, обычно гладкий, иногда покрытый скульптурными композициями. Полоса зубчиков отделяет фриз от карниза. Ионич. А. о. более строен по пропорциям, чем дорический.



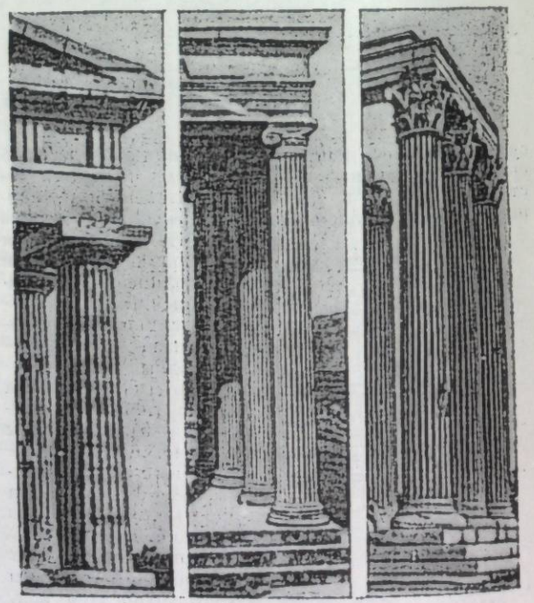
Архитектурные ордера: *А* — дорический; *Б* — ионический; *В* — коринфский; *1*—*3* — антаблемент (*1* — карниз, *2* — фриз, *3* — архитрав); *4* — капитель колонны; *5* — стержень колонны; *6* — база.

Коринфский А. о. встречается в Греции впервые в храме Аполлона в Бассах. Более характерные образцы его относятся к 4 в. до н. э. (памятник Лисикрата, Башня ветров в Афинах). От ионического коринфский А. о. отличается формой капители в виде корзины из стилизованных листьев аканфа и завитков (волют). В антаблементе зубчики заменяются поддерживающей частью карниза, т. н. модильонами. Иногда модильоны, состоящие из горизонтальной доски, под к-рой расположена их главная часть, имеющая сбоку вид завитков, закрученных в разные стороны, встречаются в одном и том же карнизе вместе с зубчиками. Коринфский А. о., самый нарядный из греческих А. о., получил полное развитие и широкое применение в архитектуре античного Рима (напр. в Пантеоне).

Римские А. о. отличаются от греческих декоративным характером— они уже не выражают конструкции, а обычно расчленяют стену. В основном сохраняются три А. о., отличающиеся от греческих упрощённостью форм и пышностью украшений. Появляются многоярусные А. о. (как например в Колизее), где, как правило, над дорическим А. о. первого этажа помещается ионический второго яруса и ещё выше — коринфский третьего яруса.

Каноны (правила) построения А. о. изложены в единственном дошедшем до нас античном архитектурном трактате *Витрувия* (см.), к-рый в основу пропорций А. о. для измерения высоты отдельных частей кладёт модуль — половину диаметра ствола колонны у её основания. Мало применявшиеся в Средние века А. о. вызывают большой интерес архитекторов и теоретиков эпохи Возрождения (впервые в Италии 15 в. у Брунеллески). Тщательно изучается Витрувий, появляются архитектурные трактаты Альберти, Серлио, Виньолы, Палладио, Скамоцци в Италии, Филибера Делорма во Франции и др. Сравнительно свободное употребление А. о. в 15 в. (особенно разнообразны формы капителей этого времени) сменяется более строгим их применением в 16 в., гл. обр. под влиянием канонов Виньолы и Палладио. Классической теорией Возрождения канонизованы следующие пять А. о.: дорический, тосканский (разновидность дорического, отличающаяся гладким стволом колонны и наличием базы), ионический, коринфский и сложный, или композитный (в к-ром капитель представляет сочетание коринфской с ионической).

В русской архитектуре элементы А. о. встречаются с древнейших времён (фриз на колоннах и порталы владимиро-суздальского зодчества, пилястры и карнизы церкви Вознесения в с. Коломенском под Москвой, обрамление окон и дверей в архитектуре 17 в.). Начиная с петровского времени, русские мастера широко и своеобразно применяют ордерные формы, сочетая их с традициями национального зодчества. В совершенстве владели ордерной композицией выдающиеся русские архитекторы 18 в. В. И. Баженов и М. Ф. Казаков, творчески переосмысливавшие и свободно применявшие унаследованные от античности каноны А. о. (старое здание библиотеки им. В. И. Ленина, здание Института физкультуры в Москве и мн. др.). В советской архитектуре А. о. получают дальнейшее развитие. Характерна в этом отношении архитектура станций Московского метрополитена (творческая переработка дорического А. о. арх. И. А. Фоминым в подземных залах станции «Красные ворота» и «Площадь Свердлова»,



Дорический ордер. Ионический ордер. Коринфский ордер.

разнообразные капители колонн и столбов других станций). Примером успешного применения ордерных форм в архитектуре национальных республик являются работы арх. А. И. Таманяна в Армении и национальные павильоны на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1939 в Москве.

Лит.: Витрувий М. П., Десять книг об архитектуре, М., [1938]; Альберти Л. Б., Десять книг о зодчестве, т. 1—2, пер. с итал., М., 1935—37; Палладио А., Четыре книги об архитектуре, пер. с итал., 2 изд., М., 1938; Виньола Д. Б., Правило пяти ордеров архитектуры, пер. с итал., М., 1939; Барбаро Д., Комментарий к Десяти книгам об архитектуре Витрувия, пер. с итал., М., [1938]; Михаловский И. Б., Теория классических архитектурных форм, 3 изд., М., 1944.

АРХИТРАВ — нижняя из трёх горизонтальных частей *антаблемента* (см.), обычно лежащая на капителях колонн. В дорическом и тосканском ордерах А. представляет собой широкую, гладкую балку, перекрывающую пролёт между колоннами (отсюда выражение «архитравное перекрытие»). В ионическом и коринфском ордерах А. имеет горизонтальные членения, образуемые небольшими уступами. Это различие историки архитектуры связывают с происхождением дорического архитрава от перекрытия из крупного строевого леса, а ионического — из мелкого.

АРХИЯТЕР (от греч. ἀρχή — начало, главенство и ἰατρός — врач) — звание главного начальника всей медицинской части в России в 1-й половине 18 в. В ведении А. находилось управление всем медицинским делом в стране, назначение на должности, увольнение со службы, назначение жалованья врачам и аптекарям, наблюдение за госпиталями, аптеками и медицинскими школами и борьба с заразными болезнями. Звание А. введено Петром I. С воцарением Екатерины II звание А. было отменено.

Лит.: Чистович Я., История первых медицинских школ в России, СПБ. 1883 (стр. 479, 652 и CCCLII); Российский Д. М., Библиографический указатель русской литературы по истории медицины с 1789 г. до 1928 г., М., 1928.

АРХОЗАВРЫ, Archosauria, — подкласс пресмыкающихся, объединяющий *крокодилов*, *динозавров* и *летающих ящеров* (см.). В настоящее время представлены только крокодилами. Наиболее древние представители известны из триаса. Для некоторых ископаемых А. характерно хождение на двух ногах (бипедализм). Двуногое хождение обусловило многие изменения в строении конечностей и таза. Центр тяжести тела при таком положении приходится на тазовую область — отсюда мощное развитие крестца, задних конечностей и хвоста. Последний, неся функцию балансирования, имеет также и мощные мускулы, приводящие в движение задние конечности. Передние конечности с развитием двуногости начали терять своё значение. Они много короче и слабее задних. Череп облегчённого типа. Некоторые А. были хищными, некоторые растительноядными; у нек-рых представителей — роговой клюв. Группа А. крайне важна для понимания эволюции позвоночных животных, т. к. от А. произошли птицы, древние представители которых — *археоптерикс* и *археорнис* (см.)—имеют много сходных черт с А.

АРХОНТЫ — высшие должностные лица в Древней Греции; особенно крупную роль играли в Афинах. Здесь, по преданию, власть А. была сначала пожизненной, затем десятилетней, наконец, с 683 до н. э. стала годичной и была поделена между девятью А.: А. эпонимом (по имени к-рого назывался год), А. басилеем (царём, исполнявшим религиозные функции), А. полемархом (полководцем) и шестью фесмофетами (ведавшими судами). Первоначально А. выбирались из представителей знати. В 5 в. до н. э., вследствие усиления роли *стратегов* (см.) и замены выбора назначением по жребию, должность А. утратила прежнее политич. значение.

АРЦАТБАНЯН, Амаяк Абрамович (1876—1919)— армянский живописец, ученик В. А. Серова. В 1900 окончил Московское училище живописи, ваяния и зодчества. Работал и преподавал в Нахичевани на Дону, оказал заметное влияние на работавших там армянских художников. В своих произведениях («Автопортрет», «Портрет М. Шагинян», «У больного ребёнка» и др.) А. стремился к использованию художественных достижений русской реалистической живописи, к созданию глубоких и содержательных образов. В 1916 вступил в «Союз художников-армян» и создал ряд работ, отражающих бедствия армянского народа под турецким игом («Долина слёз», «В стране ужасов», «На развалинах» и др.).

АРЦИМОВИЧ, Лев Андреевич (р. 1909) — советский физик, член-корреспондент Академии наук СССР. Основные работы А. относятся к исследованию свойств быстрых электронов и к теоретической электронной оптике. Полученные им в 1935—40 точные экспериментальные данные о процессах тормозного излучения и углового распределения рассеянных электронов доказали справедливость современной квантово-механич. теории быстрых электронов. В 1943—46 А. выполнил ряд важных исследований в области электронной оптики и, в частности, разработал теорию хроматич. аберрации электронно-оптич. систем. В те же годы А. теоретически исследовал механизм излучения в электронных ускорителях.

АРЦИХОВСКИЙ, Артемий Владимирович (род. 1902) — русский советский археолог, доктор исторических наук, с 1937 — профессор, с 1939 — заведующий кафедрой археологии Московского гос. университета. Первый ввёл преподавание в университетах курса археологии, объединяющего эпоху первобытного общества, античность, средние века. А.— крупный исследователь в области археологии СССР. Ему принадлежит инициатива археологич. исследования культуры и быта древнерусских городов (Новгород). Более 20 лет руководит раскопками в Новгороде. Изучал археологические данные о возникновении русского феодализма. Руководил археологич. работами на строительстве Московского метрополитена имени Л. М. Кагановича. А.— автор св. 70 научных работ.

Соч. А.: Курганы вятичей, М., 1930; Древнерусские миниатюры, как исторический источник, М., 1944; Введение в археологию, 3 изд., М., 1947.

АРЦИХОВСКИЙ, Владимир Мартынович (1876—1931) — советский ботаник, физиолог растений. С 1907 по 1922—профессор Донского политехнич. института в Новочеркасске; с 1910 по 1922 — ректор организованных им там же Высших женских естественно-научных курсов, преобразованных затем в Донской с.-х. ин-т; в 1922—25 — профессор физиологии растений и микробиологии Московского лесного ин-та; в последние годы жизни работал на центральной лесной опытной станции и в научно-исследовательском ин-те древесины в Москве. А. отличался разнообразием научных интересов; он работал над пигментами бактериопурпурином и зоопурпурином; изучал действие ядовитых веществ на растения, антагонизм солей как базис для химич. мелиорации солонцов, работал над проблемой получения чистых (стерильных) семян и т. д. Изучая карликовые формы бурых водорослей фукусов в Балтийском море, А. пришёл к выводу, что они являются не самостоятельными видами, как их считали многие альгологи, а стадиями вырождения вида под влиянием неблагоприятных условий среды обитания (1905). А. разработал метод «вов-

душной культуры» растений; опубликовал серию работ по изучению свойств растительных коллоидов, в последние годы жизни — ряд работ по изучению водного режима древесных пород и большую работу по анатомич. строению саксаула. Работы научно-популярного характера А. печатал в «Итогах науки» (изд. «Мир»), в «Природе», «Вестнике и библиотеке самообразования» и др.

Лит.: Липшиц С. Ю., Русские ботаники. Биографо-библиогр. словарь, [т.] 1, М., 1947.

АРЦРУНИ, Андрей Еремеевич (1847—98) — профессор, минералог и кристаллохимик, видный деятель армянского прогрессивного движения. Родился в Москве. Активный сотрудник армянской прогрессивной газеты «Мшак», основанной его братом Григором Арцруни. Наиболее известны работы А. по минералогии Урала и Кавказа. Обобщающая работа А. «Физическая химия кристаллов» (1893) сохранила своё значение до настоящего времени. Для этой и других работ А. характерно стремление раскрыть связи физич. свойств минералов (и искусственных кристаллов) с их химическим составом. А. руководил Уральской экскурсией Международного геологического конгресса 1897.

Лит.: Arzruniana. Список ученых трудов А. Е. Арцруни. «Записки С.-Петербургского минералогического об-ва», 1899, ч. 36, вып. 2.

АРЦРУНИ, Григор (1845—92)— армянский публицист и общественный деятель. Основатель и редактор либеральной газеты «Мшак» (осн. в 1872). В философии — позитивист. Будучи сторонником развития капитализма, А. боролся с реакционно-консервативными течениями и одновременно выступил против армянских революционеров-демократов, примыкавших к русскому революционному движению. Являясь одним из главных руководителей движения за освобождение турецких армян, А. считал, что армянский народ получит своё освобождение только при помощи России. В своих многочисленных статьях об армянском вопросе А. выступал против колониальной, захватнической политики английского империализма. Рассказы А. («Эвелина», «Там и здесь») не отличаются высокими художественными достоинствами.

Соч. А.: *Գրիգոր Արծրունու աշխատություններ. 1865—1871, Թիֆլիս, 1904.* В рус. пер.: Экономическое положение турецких армян, М., 1880.

Лит.: Երիցյանց Ա., Գրիգոր Արծրունու և նրա 25 տարվա գրական գործունեության տոհմով (1865—1890), Թիֆլիս, 1890; Լեո, Գրիգոր Արծրունի, Հատ. 1—3, Թիֆլիս, 1902—1905.

АРЦРУНИДЫ — династия армянских царей 908—1021. После падения *Аршакидов* (см.) в 5 в. аристократический род Арцруни постепенно завладел всем армянским царством Васпураканом с центром в городе Ване. Один из правителей Васпуракана Гагик Арцруни (908—943) получил царскую корону и сделался основателем династии Арцруни, царствовавшей до 1021, когда владения А. попали под власть Византии.

АРЦЫБАШЕВ, Михаил Петрович (1878—1927) — русский реакционный писатель. Выступил в печати в 1901. В ранних произведениях А. гл. обр. рисует жизнь деклассированных элементов («Куприан», «Бунт», «Из подвала» и др.). В годы революционного подъёма А. в слащаво-либеральных тонах пытался обличать произвол властей (рассказы: «Кровавое пятно», «На белом снегу» и др.). После поражения революции 1905—07 Арцыбашев становится одним из наиболее заметных представителей упадочной, реакционной литературы. Герои его произведений, особенно нашумевшего романа «Санин» (1907),— пошляки, беспринципные ренегаты, отрицающие всякие общественные идеалы, труд, науку, мораль, благородство и прославляющие эгоизм, половую распущенность, животные инстинкты, паразитическое наслаждение жизнью. Произведения А. характерны для эпохи реакции, когда «появилась целая орава модных писателей, которые „критиковали" и „разносили" марксизм, оплевывали революцию, издевались над ней, воспевали предательство, воспевали половой разврат под видом „культа личности"» [История ВКП(б). Краткий курс, стр. 96—97]. Великую Октябрьскую социалистическую революцию А. встретил враждебно, эмигрировал и стал одним из злейших врагов Советской власти. Сочинения А. выходили в 1905—1917 гг.

Лит.: Воровский В. В., Базаров и Санин. Два нигилизма, в его кн.: Сочинения, т. 2, Л., 1931.

АРЦЫБАШЕВ, Николай Сергеевич (1773—1841) — историк, представитель формировавшейся в 1-й половине 19 в. русской буржуазной историографии. Чуждый широких обобщений, А. в своих критич. статьях — «О степени доверия к истории, сочиненной князем Курбским» (1821), «Замечания на „Историю государства Российского" Карамзина» (1828), «О кончине царевича Дмитрия» (1830)—пытался освободить историю от сомнительных легенд, извращения фактов и тенденциозного истолкования событий, характерных для Карамзина. А. осуждал Карамзина за некритическое использование извращающих историю России иностранных источников (записки Таубе и Крузе о времени Ивана IV), а также сочинений и писем враждебно настроенного к Ивану IV князя Курбского.

Основной труд А. «Повествование о России» (т. 1—3, 1838—43) является сводом летописных и иных источников по истории России, доведённым до 1698.

Лит.: Никольников В. С., Арцыбашев и Устрялов, «Русский архив», 1886, № 3; Барсуков Н. П., Жизнь и труды П. М. Строева, СПБ, 1878 (стр. 147—49, 239—40); его же, Жизнь и труды М. П. Погодина, кн. 2, СПБ, 1889 (стр. 135—39, 237—64); Венгеров С. А., Критико-биографический словарь русских писателей и ученых, вып. 1, СПБ, 1889 (стр. 818—26).

АРЧА — название *можжевельников* (см.) в среднеазиатских советских республиках.

АРЧИЛ II (1647—1713) — сын картлийского царя Вахтанга V (Мухран-Батони), грузинский государственный деятель и талантливый поэт, литератор и историк. С 1661 по 1675 А. был царём сначала Имеретии, затем Кахетии. В 1699, с разрешения Петра I, переселился в Россию. Живя в Москве (село Всехсвятское), А. основал первую грузинскую типографию, подготовил к печати грузинскую библию, перевёл «Хронограф» и «Александрию». А. занимался политической и литературной деятельностью; писал в разных жанрах: повествовательно-историческом («Спор Теймураза с Руставели»), лирическом («Маджама», «Восхваление и порицание царей»), морально-дидактическом («Прение человека с жизнью», «О нравах Грузии», «О восьми членах организма» и пр.). Арчил — автор сборника поэтических произведений («Арчилиани»).

Феодальный уклад А. считал незыблемой основой жизни, а основную силу страны видел в крестьянстве: «не станет крестьянства, захиреет Грузия»,— говорил А. Проблему имущественного неравенства А. разрешал с религиозно-христианской точки зрения.

Лит.: Кекелидзе К. С., Конспективный курс истории древне-грузинской литературы, Тбилиси, 1939 (стр. 88—92); Бутков П., О духовном завещании имеретинского царя Арчила, «Северный Архив», 1824, № 23—24.

ქეკელიძე კ., ქართული ლიტერატურის ისტორია. ძველი მწერლობა, ტ. 2, გამ., თბილისი, 1941 (გვ. 519—541); ბარამიძე ა., ნარკვევი ქართული ლიტერატურის ისტორიიდან, ტ. 2, თბილისი, 1940 (გვ. 163—234).

АРЧИНЦЫ, аршадиб, — этническая группа Центрального нагорного Дагестана. Язык — арчинский (из группы восточно-кавказских яфетич. языков). Живут арчинцы в Чародинском районе Дагестанской АССР в ауле Арша (Арчи) и в 6 небольших посёлках, образовавшихся из этого аула. По переписи 1926, численность арчинцев — 854 чел. Распространённая в прошлом религия — ислам (сунниты). По культуре А. сходны с аварцами и сливаются с ними в процессе общей национальной консолидации. Ведущая отрасль сельского хозяйства — скотоводство; арчинский скотоводческий колхоз является одним из наиболее богатых в Чародинском районе. Письменность — на аварском и русском языках.

АРШАКИДЫ армянские— царская династия в Армении 63—428. Государство Аршакидов охватывало всю территорию Армянского нагорья. При А. в Армении слагалось феодальное общество и шла упорная борьба с крупными феодалами—нахарарами за централизованную государственную власть. В этих условиях длительная борьба армянского народа за независимость оказалась безуспешной и закончилась в 387 разделом Армении между сасанидской Персией и Римом. Временно престол А. сохранился в обеих частях Армении, но в 391 царство А. было упразднено в Западной Армении, подчинённой Риму, а в 428 — в подвластной Персии Восточной Армении. Наиболее выдающимися представителями династии А. были: Трдат I — основатель династии, Трдат III, при к-ром религией армян стало христианство, Аршак II, Пап и Врамшапух, при к-ром в Армении была введена письменность на родном языке (см. *Месроп Маштоц*).

Лит.: Халатьянц Г. А., Армянские Аршакиды, Москва, 1903.

Մանանդյան Հակոբ, Ծեոդալիզմը հին Հայաստանում (Արշակունիների ու Մարզպանության շրջան), Երևան, 1934.

АРШАКИДЫ парфянские— династия парфянских царей 250 до н. э. — 226 н. э. в Средней Азии, Персии и Месопотамии. Основатель династии Аршак I, один из вождей племени парнов, или парфян, возглавил восстание населения Парфии против династии *Селевкидов* (см.). После смерти Аршака, его брат Трдат I, приняв имя Аршака II, сделался первым царём самостоятельного царства Парфии, древнейшей столицей к-рой был город Ниса. Развалины Нисы найдены советскими археологами в районе аула Багир в Туркменской ССР (15 *км* к С.-З. от Ашхабада).

Первые А. вели борьбу против Селевкидов на западе и против правителей Греко-Бактрийского царства на востоке. В середине 2 в. до н. э. Митридат I (Аршак VI) (174—138 до н. э.) распространил свою власть на часть Мидии и Персию и овладел Месопотамией. При Фраате II (Аршаке VII), 138—128 до н. э., Селевкид Антиох VII сделал попытку восстановить свою власть над парфянами, но его войско, оттеснившее парфян на их территорию в Средней Азии, было затем разгромлено в результате народного восстания в Мидии. В 128 Фраат II погиб в борьбе со среднеазиатскими кочевниками саками, к-рые опустошили Парфию и ряд областей Ирана. Но Митридат II (Аршак IX) [123—88 (87) до н. э.] восстановил могущество А. и реорганизовал парфянские вооружённые силы. Основной частью парфянского войска того времени сделалась конница (тяжеловооружённые всадники и легковооружённые всадники—лучники).

При Митридате II в 92 до н. э., при продвижении на запад, Аршакиды столкнулись с римлянами. Подчинив Малую Азию и Сирию, римляне попытались вытеснить парфян из Месопотамии; в 54—53 до н. э. римский полководец Красс напал на царство А., но его легионы были наголову разбиты парфянами при Каррах в 53 до н. э. «Ещё старые парфяне знали о... контрнаступлении, когда они завлекли римского полководца Красса и его войска в глубь своей страны, а потом ударили в контрнаступление и загубили их» (Ответ тов. Сталина на письмо тов. Разина, журн. «Большевик», 1947, № 3, стр. 8). В последующие годы А. вели войны с Римом за Армению, но достигли только отдельных частных успехов (победы над Антонием в 36 до н. э.).

В 1—3 вв. А. владели большей частью Персии и Месопотамией. А. образовали самостоятельные династии в Армении (с 63 н. э.) и сев.-зап. Индии. Столицей Парфянского царства с 1 в. до н. э. стал город Ктесифон на Тигре. Здесь находился царский двор, происходили церемонии возведения на престол новых царей. Власть царя считалась абсолютной, но члены рода А. и представители знати были почти самостоятельными правителями в отдельных областях Парфянского царства. Усиление местной знати, внешнеполитич. неудачи А. в борьбе с Римом и прекращение караванной торговли с Китаем в начале 3 в. предопределили успех восстания Ардешира, основателя династии *Сасанидов* (см.).

АРШАН — курортный посёлок в Бурят-Монгольской АССР. Расположен в 120 *км* к З. от оз. Байкал, в 20 *км* от Тункинского (Култук—Люнды) тракта, в живописной лесистой долине незамерзающей здесь р. Кынгарги (система р. Иркут); вблизи А. — ряд водопадов. А. — известный в Сибири бальнеологический и горноклиматический курорт; воды к-рого особенно богаты углекислым кальцием; имеется также детский санаторий костно-суставного ревматизма. Гидростанция и ряд мельниц на р. Кынгарге, обладающей значительными гидроэнергетич. ресурсами.

АРШИН — 1) старинная русская мера длины, вошедшая в употребление с 16 в.; первоначально А. равнялся 27 англ. дюймам; в 18 в. (при Петре I) мера А. установлена в 28 дюймов и с тех пор оставалась неизменной; 1 А. = 16 вершкам = 71,12 *см*. В настоящее время А. заменён метрической единицей. 2) Старинная болгарская мера, бывшая в употреблении до введения метрической системы, равнялась у каменщиков 75,8 *см*, у портных 68 *см*. 3) Старинная турецкая мера (иначе галеби); после введения метрической системы (1881) новый турецкий А. приравнен к метру. 4) В Иране и Афганистане А. (иначе госс) — мера длины, величина которой колеблется в зависимости от местности и условий применения.

АРЫК — местное название канала в оросительной сети в Средней Азии (см. *Орошение, Канал*).

АРЫСЬ — озеро в зап. части Бет-Пак-Дала в 140 *км* на С.-В. от г. Кзыл-Орда в Кзыл-Ординской области Казахской ССР. А.— одно из самых больших самосадочных горько-солёных озёр СССР; площадь 146 *км*², наибольшая длина 23,3 *км*, ширина 11,3 *км*. Питание осуществляется за счёт источников, выходящих на западном берегу и со дна озера.

АРЫСЬ — посёлок городского типа областного подчинения в Южно-Казахстанской обл. Казахской ССР. Ж.-д. узел на стыке Турксиба и Ташкентской ж. д. Расположен близ р. Арысь (правый приток Сыр-Дарьи). Значительная часть населения занята обслуживанием ж.-д. транспорта. В районе — заросли цитварной полыни, являющейся базой единственного в СССР сантонинного производства в Чимкенте.

АРЫСЬ — река в Южно-Казахстанской области Казахской ССР, правый приток Сыр-Дарьи. Длина 299 *км*; площадь бассейна 15 000 *км*²; несудоходна. А. и её притоки используются для орошения.

АРЬЕЖ — департамент на Ю. Франции у испанской границы. Площадь 4 903 *км*². 146 тыс. жит. (1946), адм. центр — Фуа.

Природа. А. занимает сев. склоны Средних Пиренеев и их предгорья, пересечённые рр. Арьеж, Сала и Ариз. Средняя высота Пиренеев в А.—2 500 *м*, наивысшая — 3 080 *м* (гора Монкальм). Крайний север — холмистая равнина. Климат мягкий, в более высоких частях — прохладный. Склоны гор внизу покрыты дубовыми лесами, выше — буковыми и, наконец, альпийскими лугами. В верховьях рек Арьеж и Сала находится много вырытых пещер, богатых ископаемыми остатками вымерших животных.

Хозяйство. Экономически отсталый район с редким населением; в северной низменной его части и в долинах — зерновое земледелие, виноделие и овцеводство. Небольшая добыча железной руды, цветных металлов, мрамора. На горных потоках—гидростанции (р. Арьеж и притоки). Производство алюминия, электрометаллургия, шерстяная и хлоп.-бум. промышленность. Минеральные источники. Электрические ж. д., питаемые энергией местных гидростанций.

АРЬЕРГАРД — подразделение, часть или соединение, предназначенное для охранения войск, совершающих движение походом от фронта в тыл или вдоль фронта (фланговый марш). В зависимости от обстановки А. может выделяться для охранения одной или нескольких колонн. Основное назначение А. — обеспечить возможность главным силам колонны (колонн) беспрепятственно совершать движение. Если требует обстановка, А. на выгодных рубежах в течение назначенного времени боем задерживает противника. Для обеспечения своих действий войска А. широко применяют различного вида заграждения и ведут непрерывную разведку, стремясь выяснить направление движения противника и группировку его сил. А. решает свои задачи, как правило, не рассчитывая на поддержку главных сил. Действия А. поддерживаются авиацией. Сила, состав, задачи и удаление А. зависят от обстановки и величины охраняемой колонны (колонн). В русской армии мастерами арьергардных боёв были П. И. Багратион, М.И. Платов и др. Советские подразделения, части и соединения, когда им приходилось действовать в составе А., показали непревзойдённые образцы смелости, решительности и умелого выполнения поставленных задач.

АС (франц. as — туз; в переносном смысле — умелый, дерзкий) — мастер воздушного боя. Впервые это слово применено было в первую мировую войну по отношению к военным лётчикам-истребителям, в совершенстве овладевшим искусством пилотирования и воздушного боя и сбившим в воздушном бою не менее 5 самолётов противника. Советские лётчики во время Великой Отечественной войны далеко превзошли указанные выше нормы уничтожения самолётов противника в воздушных боях. За высокое мастерство ведения воздушного боя, мужество и отвагу более 2000 советских лётчиков получили звание Героя Советского Союза. Лётчики-истребители трижды Герои Советского Союза А. И. Покрышкин и И. Н. Кожедуб имеют на своём счету: первый — 59, второй — 62 сбитых самолёта противника; более 150 советских лётчиков-истребителей сбили каждый от 20 до 50 вражеских самолётов.

AS — в музыке краткое обозначение звука ля бемоль (т. е. пониженного на полутон звука ля, который обозначается буквой a; отсюда производное as). Это обозначение применяется, в частности, в названиях муз. произведений для определения тональности, например полонез As-dur (ля бемоль мажор) Шопена.

АСАЕВ, Реваз Николаевич (1923) — советский осетинский поэт (Юж. Осетия). Сын крестьянина-бедняка. Учился в Сталинирском педагогическом ин-те. Редактор журнала «Фидиог». Выступил в печати в 1938 со стихотворением «Сталину».

Лучшие произведения А.: патриотич. поэма «Темыр» (1946) о партизанском движении в Северной Осетии, поэма «Капля крови» (1948), проникнутая идеей дружбы осетинского народа с русским народом. В сборнике стихов и поэм «Перо бойца» (1947) А. дал реалистич. зарисовки образов солдат и офицеров Советской Армии. Им написаны также цикл стихов «Волнуется море» (1948), «Колхозное поле» (1948), поэма «Жизнь кипучая» (1949), изображающая послевоенное социалистическое строительство в Осетии. А. переводит на осетинский язык произведения русских классиков и советских писателей.

АСАКИ, Георге (1788—1879) — румынский писатель, публицист, педагог и политический деятель. В период национально-освободительной борьбы против Турции и объединения румынских княжеств А. выступил поборником культуры и просвещения на родном румынском языке. В 1817 создал первый национальный театр, основал газету «Румынская пчела», сыгравшую важную роль в истории румынской культуры. В 1835 открыл в Яссах Михайловскую академию, ставшую впоследствии (1856) университетом. А.— плодовитый писатель, однако его сборники — «Стихотворения» (1836), «Избранные басни» (1836) и его «Исторические новеллы» (1859) не обладали крупными художественными достоинствами и не оставили большого следа в истории румынской литературы.

Лит.: Densuşianu O., Literatura română modernă, v. 1, 3 ed., Bucureşti, 1929.

АСАМА — действующий вулкан в центральной части о-ва Хонсю (Япония). Высота 2542 *м*. Часты пепловые извержения. В 1783 было последнее катастрофическое извержение.

АСАНСОЛ—город в Западной Бенгалии (Индия). Ж.-д. узел. 56 тыс. жителей (1941). Каменноугольные шахты, железоделательный завод (британский капитал).

АСАНЫ — исчезнувшее племя, жившее в 17 в. на территории нынешнего Красноярского края на р. Усолке, притоке р. Тасеевой (бассейн Енисея). А. представляли северное ответвление *коттов* (см.) и говорили на языке, близком современным *кетам* (см.). А. было ок. 200 чел., они занимались охотой, рыболовством и собиранием дикорастущих съедобных растений. Уже к середине 18 в. часть А. слилась с соседними тунгусскими племенами, часть, вместе с коттами, обрусела.

АСАНЬЯ, Мануэль (1880—1940) — испанский буржуазный политический деятель, президент республики 1936—39. Основатель партии левых республиканцев, объединявшей мелкую буржуазию и буржуазную интеллигенцию. В 1930 был участником так называемого Сан-Себастьянского пакта (соглашение буржуазных партий и социалистов, направленное против монархии), но активной борьбы против монархии не вёл. После провозглашения республики 14 апреля 1931 А. стал военным министром, а с октября 1931 по октябрь 1933 был премьером. Уступил власть представителям реакции. Вновь возглавил правительство после победы Народного фронта на выборах в марте 1936. В апреле 1936 был избран президентом республики. В период героической борьбы испанского народа против фашистских мятежников и интервентов (1936—1939) занимал колеблющуюся позицию. В феврале 1939, после поражения республиканцев в Каталонии, дезертировал со своего поста и уехал во Францию.

АСАР, Ян (1877—1908) — видный прогрессивный латышский публицист и литературный критик. В 1903 примкнул к латышскому рабочему движению и вступил в ЛСДРП. Активно участвовал в революции 1905, выступая как пламенный оратор. После 1905 работал в прогрессивной латышской печати в Петербурге, потом эмигрировал в Хельсинки. Энциклопедически образованный, А. написал много статей по вопросам естествознания, техники. Особую известность получили работы А. по латышской и мировой литературе и искусству. Основные произведения А.: «Краткое введение в живопись» (1903), «Аспазия и её поэзия» (1904), «Наука, искусство и капитализм» (1907), «Всеобщая история мировой литературы» (ч. 1, 1907). А. защищал реализм и утверждал зависимость литературы и культуры от развития общественной борьбы.

Соч. А.: Asars Jānis, Kopoti raksti, sēj. 1—2, Riga, 1908—10.

АСАРХАДДОН — ассирийский царь 681—668 до н. э. Вступив на престол после дворцового переворота, А. принуждён был опираться на вавилонское жречество; поэтому он восстановил Вавилон, к-рый был разрушен в 689 царём Синахерибом. Продолжая завоевательную политику своих предшественников, А. покорил всю Сирию и Финикию, взяв и разрушив Сидон. Разбив войска эфиопского царя Тахарки, А. завоевал в 671 весь Египет; вёл борьбу с племенами Ирана и Закавказья. В надписях А. уже упоминаются новые враги Ассирии — киммерийцы и скифы.

АСАСИНЫ — тайная организация мусульманской (шиитской) секты *исмаилитов* (см.), основанная иранскими феодалами в конце 11 в. для борьбы против династий Сельджуков, господствовавших в Иране с середины 11 в. (до монгольского завоевания), и богатых горожан, поддерживавших их. Во главе этой организации стоял шейх-руководитель; его резиденцией был замок Аламут, севернее Казвина. В распоряжении шейха имелись фанатичные послушники — фидаи (буквально — жертвующие собою), к-рые беспрекословно выполняли все его приказания вплоть до убийств. В начале 12 в. А. появились также в Сирии и особенно в Ливане, где они вели борьбу с крестоносцами и нек-рыми местными феодалами. Иранские А. были разгромлены монголами; войско монгольского хана Хулагу взяло штурмом Аламут в 1256. А. в Сирии и Ливане были окончательно разбиты египетским султаном Бейбарсом в 1272.

АСАТИАНИ, Леван Никифорович (род. 1900) — грузинский советский литературовед и критик. Окончил Тбилисский гос. ун-т. Наряду с историко-литературными исследованиями — «Поэтессы древней Грузии» (1936), «Жизнь Акакия Церетели» (1940), «Григорий Орбелиани» (1946) и др.,— А. опубликовал ряд критических статей о груз. советской литературе—сборник «Статьи о литературе» (1946), «Грузинская литература» (1949) и др.

Соч. А.: ახათიანი ლევან, ძველი საქართველოს პოეტი ქალები. გამოკვლევა და ტექსტი, თბილისი, 1936; გრიგოლ ორბელიანი. ნარკვევი, თბილისი, 1946; წერილები ლიტერატურაზე, თბილისი, 1946; ქართული მწერლობა. წერილების კრებული, თბილისი, 1949.

В рус. пер.: Жизнь Акакия Церетели [1840—1915] Тбилиси, 1947; Пушкин и грузинская литература, Тбилиси, 1949.

АСА-ФЕТИДА, ассафетида, вонючая камедь, — смола-гумми, добывается из корней нескольких видов ферул (Ferula Assa foetida, F. narthex) — многолетних монокарпических травянистых растений с высоким (1,5—3 *м*) цветоносным стеблем сем. зонтичных, растущих в полупустынях Средней Азии и Ирана. А.-ф. — засохший на воздухе смолистый сок, выделяющийся из корней при надрезывании их; она состоит из камеди и камедеподобного вещества — белой аморфной смолы (до 70%) и небольшого количества (3—7%) эфирного масла с резким чесночным запахом. А.-ф. применяется в технике для приготовления замазок; в медицине раньше применялась в виде тинктуры как противосудорожное средство при истерических состояниях.

АСАФЬЕВ, Борис Владимирович (псевдоним Игорь Глебов) (1884—1949) — крупнейший советский музыковед, музыкальный писатель, композитор, общественный деятель. Народный артист СССР. Действительный член Академии наук СССР. Дважды лауреат Сталинской премии (1943, 1948).



А. родился 17(29) июля 1884 в Петербурге в семье мелкого чиновника. В 1908 окончил филологический факультет Петербургского университета (по историч. отделению). Знакомство с В. В. Стасовым и Н. А. Римским-Корсаковым в 1904 стимулировало его серьёзные занятия музыкой. В том же году А. поступил в Петербургскую консерваторию, где занимался по композиции у А. К. Лядова. Большой след в творческом формировании А. оставили встречи с Горьким, Репиным, Шаляпиным, Глазуновым. С 1910 служил пианистом-концертмейстером балета в Мариинском театре в Петербурге. Как композитор начал выступать в 1906 (детские сказочные оперы и балеты, а также романсы и фп. пьесы). В марте 1914 начал муз.-публицистич. деятельность в московском журнале «Музыка». После победы Великой Октябрьской социалистической революции А. активно включается в перестройку муз. образования, муз. научных центров, концертной и театральной жизни; в руководимом им Музыкальном отделе Государственного института истории искусств и в созданном по его инициативе (1925) научно-композиторском факультете Ленинградской консерватории вокруг А. складывается музыковедческая школа. В период

1919—30 выходят из печати многочисленные работы А.— от популярных пояснений к концертам до капитальных книг по истории и теории музыки. С 1931, после десятилетнего перерыва, А. возвращается к композиторскому творчеству, уделяя особое внимание балетному жанру. В годы Великой Отечественной войны в условиях блокады Ленинграда (1941—43) А. создаёт ряд ценных исследований по музыке и множество композиций. В 1943 А. переезжает в Москву, где становится одним из руководителей Института истории искусств Академии наук СССР. В качестве председателя правления Союза Советских композиторов СССР (с 1948) А. сыграл видную роль в перестройке музыкально-творческой деятельности после постановления ЦК ВКП(б) «Об опере „Великая дружба" В. Мурадели». А. умер 27 января 1949 в Москве.

Горячая преданность русскому национальному искусству, советской социалистической культуре, живая связь с современностью, разносторонность художественных интересов, исключительная эрудиция, яркое литературное дарование, редкая способность постигать и тонко раскрывать идейно-эмоциональную сущность музыки — таковы черты, характерные для облика А. как музыковеда и музыканта-публициста. После В. Ф. Одоевского, А. Н. Серова, В. В. Стасова он является наиболее значительным представителем русского музыкознания и музыкальной критики. Воздействие могучей творческой индивидуальности А. испытали многие советские музыканты — историки музыки, теоретики, этнографы, педагоги и др.

В огромном и разностороннем литературном наследстве А. особенную ценность представляют труды по истории русской музыки — книги «Русская музыка от начала 19 столетия» (1930), «Симфонические этюды» (1922), «Глинка» (1947) (удостоена Сталинской премии), монографии, брошюры и статьи о Чайковском, Мусоргском, Римском-Корсакове, Рубинштейне, Глазунове, Танееве, Рахманинове, Лядове и др. А. дал замечательные по глубине и меткости характеристики конкретных произведений, композиторских индивидуальностей и музыкальных стилей. Историю музыки А. рассматривает не как серию отдельных творческих биографий, а как отражение процессов развития, совершающихся в общественной жизни. Гениальные композиторы и виртуозы, по мысли А., собирают и обобщают то, что интонируется в различных кругах общества, что создаётся и культивируется множеством безымянных сочинителей и любителей музыки. Эта точка зрения определила и интерес А. к забытым явлениям русской музыки 18 в., к бытовому романсу 19 в., а главное к народной песне («музыке устной традиции»), как основе композиторского творчества. Характерно внимание А. к изучению и собиранию русской народной песни, живое творческое восприятие всех её разновидностей — от старинного многоголосия до современной частушки и массовой песни. Эстетическая ценность музыки, по А., определяется прежде всего её естественной мелодичностью, напевностью, выражающей жизненное содержание, силой её массового воздействия. Особую роль в музыкальном формообразовании А. отдаёт музыкальной интонации — осмысленному соотношению звуков в живом социально-обусловленном звучании. Интонация для него — «родник музыки»: от правдивости и актуальности интонационного материала зависит жизнеспособность и сила воздействия крупных музыкальных форм (симфония, опера).

В ряде работ А. по-новому осветил великую историческую роль основоположника русской муз. классики — Глинки, правдиво воссоздав его облик художника-патриота, проникнутого высоким сознанием задач национального искусства и тесно связанного с современной ему русской действительностью. Ярчайшие страницы работ А. посвящены творчеству Чайковского: в противоположность эстетскому «античайковизму» модернистов, А. доказал глубокую реалистич. жизненность творчества гениального музыканта-психолога, его неразрывную связь с русским бытом, его умение обобщать интонации, рождённые массовым музицированием. В связи с изучением творчества Чайковского А. выдвинул вошедшее в музыкальную практику понятие «симфонизма» — стиля, основанного на непрерывном качественном развитии жизненно-актуальных музыкальных образов. А. активно боролся за признание подлинно новаторского и ярко демократического оперного наследия Мусоргского.

Среди работ А. по русской музыке, помимо вышеназванных: «Петр Ильич Чайковский. Его жизнь и творчество» (1922), «Инструментальное творчество Чайковского» (1922), «Увертюра „Руслан и Людмила" Глинки» (в сб. «Музыкальная летопись», № 2, 1923), «Вальс-фантазия Глинки (этюд)» (там же, № 3, 1925), «К восстановлению „Бориса Годунова" Мусоргского» (сб. статей, 1928), «Антон Григорьевич Рубинштейн в его музыкальной деятельности и отзывах современников» (1929), сб. «Русский романс» под ред. и с вступительной статьёй А. (1930), «Николай Андреевич Римский-Корсаков» (1944), «Евгений Онегин» (1944), «С. В. Рахманинов» (1945) и другие.

Богатством идей и смелостью суждений отмечены многочисленные работы А. о западноевропейской классической музыке (статьи и брошюры о Бетховене, Шопене, Листе, Григе, Шумане, Шуберте, Моцарте, Люлли), а также о связях муз. творчества с творчеством представителей классической литературы (Пушкин, Лермонтов, Кольцов, Некрасов, Данте, Байрон и др.). Много писал А. по вопросам муз. педагогики, выступая против схоластического изучения муз. формы и гармонии, за живое эмоциональное восприятие музыки. Свои теоретич. взгляды А. обобщил в одной из последних своих работ — «Интонация» («Музыкальная форма как процесс», кн. 2, 1947).

Ранние работы А., относящиеся к 10—20-м гг., носят на себе печать влияния формалистической эстетики. В предреволюционные годы А. выступал с поддержкой композиторов модернистского лагеря. В 20-е гг., примыкая к Ассоциации современной музыки, возглавил «Кружок новой музыки», пропагандировавший творчество современных композиторов-модернистов. Ошибочные взгляды А. отразились в ряде работ этого периода: «Книга о Стравинском» (1929), «Музыкальная форма как процесс» (кн. 1, 1930) и др. Вместе с тем в эти же годы А. с огромной любовью изучает и настойчиво пропагандирует великое наследие русской музыкальной классики, живо откликается на все явления советской муз. жизни, выступая против кабинетной замкнутости и «профессионального аристократизма» композиторов-формалистов (см. его статьи «Кризис личного творчества» и «Композиторы, поспешите» в сб. «Современная музыка», 1924, вып. 4 и 6). В 30—40-е гг. он отрешился от увлечений модернизмом и преодолел многие свои прежние идейные заблуждения.

С большой проницательностью А. оценил прогрессивные реалистич. явления советской музыки (оперы Дзержинского, Хренникова, хоры Кастальского, новое песенное искусство). В лучших своих работах, особенно 40-х гг., А. выступает как страстный пропагандист народности и реализма, как учёный-патриот, отстаивающий ведущее место русской музыкальной классики в мировом музыкальном искусстве. Среди этих работ должны быть отмечены частично опубликованные «Мысли и думы» и «Музыка моей Родины», а также доклад на 1-м Всесоюзном съезде советских композиторов (апрель 1948).

Музыкальное творчество А. отличалось громадной продуктивностью. Особенно много им написано в 30—40-е гг. Творческое наследство его составляет 10 опер, 27 балетов, 3 симфонии, 2 кантаты, много произведений театральной музыки, романсов, песен и инструментальных пьес. Верный реалистич. традициям русской муз. классики, А. неизменно обнаруживает в своём творчестве тонкий вкус, стремление к мелодичности, высокое композиторское мастерство. Основное место среди муз. сочинений А. занимают его балеты. Появившиеся в 30-е гг. балеты А.— «Пламя Парижа» (1932), «Бахчисарайский фонтан» (1934), «Кавказский пленник» (постановка 1938) и др. — сыграли выдающуюся роль в развитии советского балетного искусства, идейно-художественном обогащении его, обращении его на путь драматич. выразительности и жизненной правды, отказе от традиции внешней красивости и феерической условности. Лучшие балетные партитуры А. созданы им как своеобразные муз.-исторические памятники, обобщающие типические интонации изображаемой эпохи («Пламя Парижа» — творческое воспроизведение музыки эпохи французской буржуазной революции конца 18 в.; «Бахчисарайский фонтан» — опыт воссоздания русской бытовой музыки пушкинской поры). Особое значение в утверждении реалистического направления в советском хореографическом искусстве имеет балет «Пламя Парижа» — героический спектакль, рисующий революционную борьбу народных масс. Ряд балетов и опер А. возник на основе творческой переработки народных мелодий различных национальностей СССР.

Лит.: Асафьев Б. (Игорь Глебов), Мой путь, «Советская музыка», 1934, № 8; Богданов-Березовский В., Б. В. Асафьев, М.—Л., 1937; Оссовский А., Б. В. Асафьев, в кн.: Советская музыка. Сб. статей, 1, М.—Л., 1945; Хубов Г., Музыкант, мыслитель, публицист, там же; Бернандт Г., Памяти Б. В. Асафьева, «Советская музыка», 1949, № 2.

«АСАХИ» («Восходящее солнце») — крупнейший издательский концерн в Японии, выпускающий газету «Асахи Симбун», выходящую с 1879 в Осака, а затем и в Токио. Главное издательство газеты и концерна находится в Токио. «А.» является органом монополистич. капитала и связанных с ним реакционных партий. После второй мировой войны и разгрома японских милитаристов, во главе газеты и концерна продолжают стоять преданные слуги монополистич. капитала, поддерживающие тесные связи с американскими оккупационными властями в Японии и пропагандирующие их планы восстановления милитаристской Японии и подготовки агрессивной войны. Концерн «А.» контролирует ряд местных газет, издаёт журналы, имеет собственную телеграфную линию, связывающую Осака с Токио, и свою типографию. Штат концерна в Токио, Осака и Кокура в 1948 превышал 6000 чел.

«АСАХИ СИМБУН» — японская реакционная газета. Один из крупнейших органов капиталистической прессы Японии. Под названием «А. с.» фактически выходят две газеты: одна в Осака — «Осака Асахи» (основана в 1879) и другая в Токио — «Токио Асахи» (основана в 1888). В эпоху первой мировой войны и в последующий период «А. с.» в погоне за тиражом и в целях оттеснения своего главного конкурента — газеты «Нити-Нити» демагогически щеголяла «либеральной» репутацией, являясь фактически органом японских монополистич. кругов и группировавшихся вокруг них либеральных партий. С вступлением Японии в 1931 на путь безудержной фашистской агрессии «А. с.» безоговорочно поддерживала политику японского разбойничьего империализма и его агрессивные действия против Советского Союза. В 1940 при втором кабинете Коноэ «А. с.» принимала активное участие в организации фашистской *Ассоциации помощи трону* (см.). После поражения Японии во второй мировой войне «А. с.» продолжает выходить при поддержке американских оккупационных властей в Японии. Являясь одной из трёх ведущих газет реакционного лагеря («Асахи», «Майнити» и «Номури»), «А. с.» всецело поддерживает политику американских и японских империалистов.

АСБЕСТ — город областного подчинения в Свердловской обл. РСФСР. Конечная станция ж.-д. ветки (36 *км*), отходящей от ст. Баженово. В районе А. крупнейшее в Советском Союзе и одно из самых мощных в мире месторождений высококачественного асбеста (Баженовское месторождение), добыча к-рого начата в 1889. В годы сталинских пятилеток разработка асбеста сильно расширена; механизирована добыча и транспортировка руды, построены мощные обогатительные фабрики, завод асботехнич. изделий, механич. завод и др. А. почти целиком построен при Советской власти, в его состав вошли бывшие мелкие рудничные посёлки. Проведены большие работы по жилищному строительству и благоустройству города. Организованы горный техникум, школа медицинских сестёр, рабочие клубы и др.

АСБЕСТ — минералы из группы серпентина (см. *Змеевик*) и *амфибола* (см.), обладающие способностью расщепляться на тончайшие гибкие и прочные волокна и называемые соответственно хризотил-асбестом и амфибол-асбестом. Тот и другой имеют правильную волокнистую текстуру, но различную атомную структуру. По химическому составу асбестовые минералы являются водными силикатами магния, железа и отчасти кальция и натрия. Наибольшее промышленное значение имеет хризотил-асбест, на долю к-рого падает 95% мировой добычи асбеста.

Хризотил-асбест, $H_4Mg_3Si_2O_9$. Природные разновидности хризотил-асбеста несколько варьируют по химическому составу в зависимости от условий образования и вторичных изменений. Залегают в змеевиках в виде прожилков с поперечной или продольной волокнистостью. Практическое значение имеет только хризотил-асбест. Цвет его в куске зеленовато-серый. Блеск шелковистый. Твёрдость 2—2,5. Удельный вес 2,5. Волокна гибки и обладают высокой прочностью на разрыв. Практически толщина их составляет доли микрона. В электронном микроскопе можно увидеть единичные волокна диаметром в несколько десятков Å. Длина волокон варьирует от долей миллиметра до 50 *мм*, редко более. Промышленные месторождения хризотил-А. встречаются в районах

развития ультраосновных горных пород (дунитов, перидотитов, пироксенитов). В СССР месторождения хризотилового А. имеются на Урале, в Сибири, на Кавказе и т. д. За границей крупные месторождения хризотил-А. известны в Канаде (провинция Квебек) и Юж. Африке (Родезия).

Термостойкость хризотил-А. была известна задолго до начала нашей эры, из него готовились несгораемые фитили и одежда. В начале 19 в. был изобретён способ получения асбестовых текстильных изделий без примеси растительных волокон. Во второй половине 19 в. были открыты крупные месторождения хризотил-А. (Урал, Канада), что способствовало его широкому внедрению в промышленность. Наиболее длинное волокно хризотил-А. используется для изготовления несгораемых текстильных изделий—тканей, шнуров, канатов, тормозных лент и т. д. Из асбестовых тканей готовят костюмы, рукавицы для пожарных, театральные занавесы, брезенты, почтовые мешки и др. Значительная часть А. (17% мировой добычи) расходуется на приготовление теплоизоляционных материалов, в состав которых вводят каолин, диатомит, трепел, слюду и т. д. Кроме того, из хризотил-асбеста готовятся асбошифер, служащий высококачественным кровельным материалом, асбестовый картон, асбестовая бумага и многие другие изделия. На это уходит почти 60% добываемого А. (см. *Асбесто-цементные изделия*, *Асбестовая промышленность*).

Амфибол-асбест. Представлен минералами: антофиллитом, тремолитом и крокидолитом. Расположение волокон параллельное, радиальнолучистое или беспорядочное. Волокна нек-рых амфибол-А.—хрупкие. Окраска и другие физич. свойства зависят от состава. Длина волокон до 5 см, часто больше.

Амфибол-асбест, в отличие от хризотил-асбеста, обладает высокой кислотоупорностью и устойчивостью по отношению к морской воде, являясь в то же время хорошим материалом для огнестойких и теплоизоляционных изделий. Наибольшее применение имеет в химич. промышленности в качестве наполнителя.

В СССР месторождения амфибол-А. имеются на Урале. За границей крупные месторождения сосредоточены в Южной Африке.

Лит.: Сыромятников Ф. В. [и др.], Асбест, в кн.: Требования промышленности к качеству минерального сырья, вып. 5, М.—Л., 1946.

АСБЕСТОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — промышленность по добыче асбестовой руды и выработке асбестового волокна (асбестодобывающая промышленность).

Свойства асбеста — огнестойкость (плавится при 1500°), несгораемость, эластичность, прядильная способность, высокая механическая прочность и т. п.— были известны человечеству уже в глубокой древности, когда из асбестового волокна вырабатывались несгораемые фитили для светильников; одежда для жрецов и пр. Искусство изготовления асбестовых тканей было известно в Древней Греции, Китае, Индии, Иудее.

В России добыча асбеста была начата в начале 18 в. (ок. 1720) Демидовым на Урале, где были разработаны весьма примитивные способы обогащения асбестовой руды и изготовления асбестовых текстильных изделий. Несгораемые асбестовые рукавицы, колпаки и другие изделия применялись в горячих цехах уральских железоделательных заводов, а также вывозились за границу.

Начало развития современной А. п. относится к 80 гг. 19 в. в связи с начинавшимся применением асбестового волокна в различных областях техники. Асбестоносные породы разрабатывались тогда с помощью взрывчатых веществ, и отборка длинноволокнистого асбеста, пригодного для прядения, производилась вручную. Короткое волокно, на к-рое в те времена не было спроса, полностью шло в отвалы, поэтому извлечение асбеста определялось сотыми долями процента от общего его содержания в месторождении. Собственно обогащение асбеста, т. е. применение механич. способов выделения асбестового волокна из руды, началось в конце 19 в., когда в промышленности начали всё шире использоваться коротковолокнистые сорта асбеста.

Номенклатура изделий из асбеста превышает 1 000 названий, причём в большинстве случаев асбест не имеет полноценных заменителей. Наиболее важные области применения асбеста: производство асбестовых технич. изделий для авиационной, танковой, автомобильной и тракторной пром-сти, а также для всех видов машиностроения и судостроения; производство кровельного шифера, водопроводных и канализационных труб, а также других асбесто-цементных строительных материалов и изделий; выработка тепло- и электроизоляционных материалов для энергетического хозяйства, ж.-д. транспорта и электротехники; изготовление химически стойких и специальных материалов для особых технич. целей. Наиболее ценны длинноволокнистые текстильные сорта асбеста, применяемые для выработки различных технич. изделий; однако их удельный вес в общем потреблении асбеста составляет лишь ок. 5%; наиболее же массовым является коротковолокнистый асбест, применяемый для выработки асбесто-цементного шифера (более $^1/_3$ общего потребления).

А. п. в дореволюционной России была развита крайне слабо. В 1913 более половины добытого асбеста было вывезено за границу, готовые же асбестовые изделия импортировались. На Урале был разработан оригинальный, т. н. русский способ обогащения асбестовых руд, основанный на использовании различия в трении и упругости волокон и пустой породы при их движении по наклонной плоскости. Этот метод, обеспечивающий природную сохранность и высокое качество волокна и далеко превосходящий в этом отношении т. н. канадский способ, создал русскому асбесту мировую славу. Открытое на Урале в 1885 мощное месторождение разрабатывалось хищническими методами при использовании ручного труда крестьян-сезонников. Вся горная транспортировка осуществлялась грабарями, а обогащение велось на кустарных установках, рассчитанных на переработку богатых руд.

СССР по геологическим запасам асбеста занимает первое место в мире. Наибольшее промышленное значение как по своим масштабам, так и по качеству добываемого хризотил-асбеста имеет крупнейшее месторождение мирового значения на Урале, где эксплуатируются и более мелкие месторождения. На Урале добывается также кислотостойкий антофиллит-асбест; крупные залежи хризотил-асбеста имеются также в Вост. Сибири и в других районах.

За годы сталинских пятилеток А. п. СССР по существу была создана заново. Начиная с 1928 были развёрнуты широкие геологоразведочные работы, выявившие громадные ресурсы этого ценного минерала. Уже в начале первой пятилетки началось техническое перевооружение как обогатительного, так и горно-рудного хозяйства. На Урале коренным образом реконструирована и значительно расширена первая асбестообогатительная фабрика и построена новая крупная механизированная фабрика «Гигант». Выпуск сортового асбеста в 1932 достиг 60 тыс. *т*. Во второй пятилетке введена в эксплуатацию самая мощная асбестообогатительная фабрика в мире — «Асбогигант», на к-рой вся основная аппаратура связана автоблокировкой. Выпуск асбеста в 1937 увеличился до 97,5 тыс. *т* (по всем сортам). В 1940 его выработка ещё более возросла, превысив уровень 1913 почти в 6 раз, в то время как в капиталистич. странах она увеличилась за этот период менее чем в 3 раза. Резкое увеличение выпуска асбеста и освоение мощностей построенных обогатительных фабрик потребовали в третьей пятилетке значительного расширения и усиления горного хозяйства, а также развития горноподготовительных работ. Проводившаяся широкая техническая реконструкция асбестовых рудников продолжалась в годы Великой Отечественной войны, когда А. п. удовлетворяла возросшие нужды в асбесте — в длинноволокнистых текстильных сортах. В результате крупных капитальных вложений в добычу и обогащение асбеста, А. п. по своей технич. вооружённости превратилась в одну из передовых отраслей горного дела в СССР. Все работы на крупнейшем уральском месторождении полностью механизированы. Здесь работают станки ударноканатного бурения и мощные электрические экскаваторы, транспорт горной массы осуществляется новейшими электровозами и саморазгружающимися вагонами-думпкарами. Месторождение вскрывается спиральными и тупиковыми спусками, обеспечивающими наибольшую простоту и эффективность ведения горных работ при крупнейших масштабах добычи открытым способом. Созданные асбестообогатительные фабрики обеспечивают высокий выход асбестового волокна из руды, минимальные потери его в отходах и высокое качество сортового асбеста.

В послевоенной пятилетке 1946—50 А. п. развивается ещё более быстрыми темпами. Осуществляется дальнейшая технич. реконструкция действующих асбестовых рудников; введена в эксплуатацию фабрика кислотостойкого асбеста, строятся новые обогатительные фабрики, подготовляется освоение новых месторождений.

В успехах развития А. п. важная роль принадлежит советской науке. Первые научно обоснованные данные о пределе прочности волокна при растяжении, о модуле упругости и других физико-механич. свойствах асбеста, а также первые рентгенограммы и термограммы этого минерала и первые точные химич. анализы асбеста всех мировых месторождений были получены в советских лабораториях (акад. Н. С. Курнаковым, проф. Ф. В. Сыромятниковым, В. В. Аршиновым и др.).

Чрезвычайно ценным является опыт работы передовиков-стахановцев А. п. по рационализации горных работ и технологии обогащения асбестовых руд. Так, организация на рудниках комплексных бригад с замкнутым производственным циклом, механизация отвалов пустых пород, внедрение передовых методов буро-взрывных работ обеспечили резкое увеличение производительности экскаваторов, а также повышение коэфициента использования горнотранспортного оборудования.

А. п. в капиталистич. странах характеризуется резкой диспропорцией добычи и потребления асбеста. Канада, дающая ок. $^3/_4$ всей мировой продукции асбеста, потребляет его в небольших количествах и подавляющую часть экспортирует гл. обр. в США. Юж. Родезия, Южно-Африканский Союз и Кипр вывозят также свой асбест. Основные же потребители асбеста — США, Англия, Франция, Бельгия — либо вовсе не имеют собственной добычи асбеста, либо покрывают лишь незначительную часть своей потребности (напр. США—примерно 5%).

Продукция асбеста в главнейших капиталистических странах (в тыс. *т*).

Страны	1929	1932	1937	1943	1948
Канада[1]	282,4	120,2	372,0	423,8	642,0
Юж. Родезия	38,7	14,3	51,7	52,7	62,5
Юж.-Афр. Союз	30,0	11,0[2]	26,0	32,3	41,6
Свазиленд (Африка)	—	—	—	17,2	27,7
США[3]	2,9	3,2	11,0	5,5	21,8[4]
Кипр (экспорт)	14,0	1,5	11,9	1,2	9,1
Италия	2,8	1,3	6,4	—	11,5
Финляндия	1,6	0,8	3,3	7,5	2,5[5]
Япония[6]	1,0	1,0	1,0	6,4	3,5[7]

[1] Продажа. [2] Продажа или отгрузка. [3] Начиная с 1937, продажа или потребление. [4] За 1929—1937 приблизительно. [5] 1947. [6] Экспорт. [7] 1947.

Добыча асбеста в капиталистич. странах составляла в 1913 ок. 125 тыс. *т*, в 1929 — 375 тыс. *т*., в 1932, в период кризиса, — 155 тыс. *т*. В годы, предшествовавшие второй мировой войне, она увеличилась до 500 тыс. *т* (1937). Около 95% мировой добычи (без СССР) падает на долю хризотилового асбеста и только 5% на кислотостойкий амфиболовый асбест (антофиллит, крокидолит, амозит и др.). Последний добывается в Юж.-Африканском Союзе, Финляндии, США, Франции.

Лит.: Сыромятников Ф. В. [и др.], Асбест, в кн.: Требования промышленности к качеству минерального сырья, вып. 5, М. — Л., 1946; Неметаллические ископаемые, т. 1, М. — Л., 1936; Промышленность неметаллических ископаемых за границей, М.—Л., 1936; Minerals Yearbook, Washington, 1949.

АСБЕСТО-ЦЕМЕНТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — отрасль промышленности строительных материалов, производящая различные виды кровельных изделий, труб, электроизоляционных досок и других изделий из асбеста и цемента. Асбесто-цементное производство играет важную роль в асбестоперерабатывающей пром-сти, к к-рой относится также производство различных асбестовых технич. изделий и материалов, термоизоляции и пр.

Производство искусственного кровельного шифера из асбеста и цемента зародилось в самом конце 19 века. Выдающиеся свойства асбесто-цемента: его огнестойкость, морозостойкость, водонепроницаемость, незагниваемость, малая электропроводность, лёгкость и одновременно высокая механическая прочность обеспечили быстрое развитие А.-ц. п. Первоначально А.-ц. п. ограничивалась выработкой плоских кровельных плиток квадратной формы (400×400×4 *мм*), к-рые с успехом заменяли тяжёлую глиняную черепицу, а также дорогое кровельное железо, требующее периодической окраски. Впоследствии номенклатура, а также области применения асбесто-цементных изделий значительно расширились, охватив с 1916—20 не только листовые материалы, но и трубы. Асбесто-цементные листовые материалы, объединяемые общим термином «шифер», широко применяются в кровельных покрытиях для жилищного, коммунального и промышленного строительства (волнистые и полуволнистые листы, большеразмерные плиты, окрашенные и неокрашенные

плитки, а также различные детали кровли и др.); для облицовки фасадов и внутренних помещений (окрашенные и офактуренные плитки и листы); для ограждающих конструкций зданий и сооружений и пр. Асботрубы (напорные и безнапорные различных диаметров) используются для строительства водопроводов, канализации, коллекторов телефонных и электрокабельных сетей, вентиляционных воздуховодов и пр., а также в сельском хозяйстве для оросительных и ирригационных систем. Асбесто-цементные электроизоляционные доски применяются в электротехнике.

Средняя годовая стоимость 1 $м^2$ покрытия из асбесто-цементного шифера, с учётом сроков службы и затрат на текущий ремонт, в несколько раз дешевле стоимости покрытия из чёрного кровельного железа. Асбесто-цементные трубы обладают рядом технико-экономич. преимуществ по сравнению с металлич., требуя для своего производства во много раз меньше топлива. В водопроводных трубах, напр., 1 *кг* асбесто-цемента заменяет в среднем до 2 *кг* чугуна. Асбесто-цементные трубы не подвергаются коррозии при воздействии на них грунтовых минерализованных вод; их механич. прочность со временем возрастает, тогда как прочность чугунных вследствие коррозии падает. Благодаря гладкой внутренней поверхности асбесто-цементные трубы не обрастают минеральными отложениями (в отличие от металлических труб); поэтому сечение асбесто-цементных труб с течением времени не уменьшается. Недостатком асбесто-цемента является его хрупкость.

В царской России А.-ц. п. находилась в зачаточном состоянии. В 1913 имелось лишь два небольших шиферных завода полукустарного типа, продукция к-рых не достигала 10 млн. плиток. Созданная за годы сталинских пятилеток А.-ц. п. СССР занимает одно из первых мест в мире. Строительство новых шиферных заводов в Подмосковье, на Украине, на Урале, Сев. Кавказе было развёрнуто уже в начале первой пятилетки, в результате чего выпуск шифера в 1932 достиг 112 млн. плиток. Во второй пятилетке были построены оснащённые новейшей техникой асботрубные заводы под Москвой и на Урале. В 1937 выработка асбесто-цементных труб составила 555 *км* (в переводе на диаметр 200 *мм*), а производство шифера увеличилось до 187 млн. условных плиток (т. е. в переводе на плитки 400×400 *мм*). Удельный вес шифера составил ок. 20% общего объёма промышленного производства кровельных материалов. За $3^1/_2$ года третьей пятилетки выработка асбесто-цементных труб более чем удвоилась, возрос выпуск шифера, было организовано производство электроизоляционных досок.

В послевоенный период А.-ц. п. развивается быстрыми темпами. Благоприятные предпосылки для этого создаются в связи с наличием богатейших ресурсов асбеста в СССР, занимающем по запасам этого минерала первое место в мире, а также благодаря развитию цементной индустрии. Законом о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—50 установлено доведение выпуска шифера в 1950 до 410 млн. плиток, что в 2 раза превышает довоенный уровень. Асбесто-цемент, наряду с деревом и гипсом, применяется в новой отрасли промышленности — фабрично-заводском производстве сборных жилых домов и стандартных деталей. Организовано производство асбесто-цементных большеразмерных волнистых плит для неутеплённых покрытий промышленных зданий. Этот вид кровли даёт бо́льший экономич. эффект по сравнению с применяемыми покрытиями по металлоконструкциям тяжёлыми железобетонными плитами с цементной стяжкой и рубероидным ковром.

Специальными решениями правительства установлен план дальнейшего мощного подъёма шиферного и асботрубного производства в СССР. Согласно этим решениям, шифер должен стать основным кровельным материалом для жилищного и гражданского строительства. Строятся и проектируются десятки новых шиферных и асботрубных заводов, а мощность действующих шиферных предприятий увеличивается в полтора раза.

Советской науке принадлежит ведущая роль в изучении технологии и свойств асбесто-цемента. Оригинальными путями шла советская инженерно-технич. мысль и при решении вопросов переработки асбеста, что позволило применить в промышленности способ использования коротковолокнистого асбеста для производства шифера (проф. П. Н. Соколов, инж. Е. Н. Китаев). Весьма ценным является передовой опыт работы стахановцев шиферных заводов. Так, папп-машинисты — стахановцы Краматорского завода по-новому построили режим работы сетчатых цилиндров папп-машины, ввели новый принцип работы прижимных валов, повысили скорость движения сукна-транспортёра и т. д. Широкое внедрение передовых стахановских методов труда позволило значительно повысить производительность шиферных заводов.

А.-ц. п. капиталистических стран. Большинство капиталистич. стран, не располагая собственной сырьевой базой асбеста, или добывая его в весьма ограниченных количествах, применяет для производства асбесто-цементных изделий импортный асбест. Перед второй мировой войной международный асбесто-цементный картель «Этернит», охватывая предприятия более 25 стран Европы, Северной и Южной Америки и Азии, контролировал как закупку асбеста, так и сбыт готовой продукции. В ряде случаев, напр. в Великобритании, асбесто-цементное производство связано с асбестовыми и цементными концернами. До второй мировой войны наибольшее количество шифера и асбесто-цементных труб вырабатывалось в США, Великобритании, Германии, Бельгии, Франции, Италии. В США выпуск различных видов кровельного шифера и асбесто-цементных облицовочных материалов составил в 1937—23 млн. $м^2$, в 1942—47 млн. $м^2$, в 1947—71 млн. $м^2$, в т. ч. облицовочные и обшивочные материалы — 59 млн. $м^2$. Удельный вес асбесто-цементных изделий в общем балансе кровельных материалов США, в отличие от Великобритании, весьма невелик (ок. 2—4%). Это объясняется главным образом противодействием американских нефтяных монополий, заинтересованных в сбыте битума для производства рубероида (последнее поглощает до 30% всего вырабатываемого в США битума). Внедрение же асбесто-цементных труб тормозится металлургическими трубопрокатными монополистическими объединениями США. Общий объём производства шифера, труб и других асбесто-цементных изделий в Великобритании составил в 1937—215 тыс. *т*, а в 1946—400 тыс. *т*. Выработка асбестовых труб сравнительно широко развита в Великобритании, а также в Италии, где это производство появилось впервые в связи с недостатком выплавки чугуна.

Лит.: Соколов П. Н. и Михайлов Р. М., Производство асбестоцементных материалов, М., 1949; Михайлов Р. М., Соколов П. Н., Асбестовые строительные материалы, М.—Л., 1936; Бородин И. В., Асбоцементные трубы, М.—Л., 1941; Опыт работы папп-машиниста И. М. Павленко, М., 1949.

АСБЕСТО-ЦЕМЕНТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ (иногда асбоцементные) — изделия, основным сырьём для производства к-рых служат *силикатный цемент* и *асбест* (см.). Тонкие волокна асбеста, равномерно распределённые в цементе, образуют в нём прочную, упругую сетку, что позволяет рассматривать асбесто-цемент как фибрированый цементный камень. Наличие даже сравнительно небольшого количества волокон асбеста (в процентном отношении к весу цемента) значительно повышает предел прочности на растяжение и ударную вязкость цементного камня. А.-ц. и. не дают трещин при забивании в них гвоздей; их можно пилить, сверлить и обрабатывать обычными столярными инструментами. Это послужило основанием для некоторых авторов назвать асбесто-цемент «асбестовым деревом». Пределы прочности на растяжение и изгиб, а также ударная вязкость А.-ц. и. меняются в широких пределах в зависимости от содержания асбеста, средней длины и тонины его волокна, минералогич. состава и удельной поверхности силикатного цемента, плотности асбесто-цемента и распределения волокон. Вырабатываемые советскими заводами А.-ц. и. с объёмным весом 1,6—2,1 характеризуются ударной вязкостью в 2,0—4,5 $кг/см^2$ и следующими пределами прочности: на растяжение 100—250, на изгиб — 140—400 и на сжатие — 600—1 000 $кг/см^2$.

Содержание асбеста в А.-ц. и. меняется в зависимости от требований, предъявляемых к физико-механич. свойствам, в пределах от 11 до 25 весовых частей на 100 весовых частей цемента. При правильном соотношении составных частей, цемент должен полностью покрывать волокна асбеста и заполнять промежутки между ними. Для максимального использования а р м и р у ю щ и х свойств волокон асбеста необходимо увеличить поверхность их связи с цементом. Для этого асбест предварительно нужно расщепить (распушить) на тончайшие волоконца; следует применять также цемент с большой удельной поверхностью (тонкосмолотый).

Производство А.-ц. и. разбивается на следующие основные этапы: 1) расщепление асбеста на тончайшие волоконца; 2) приготовление однородной массы из асбеста, цемента и воды, содержание последней — от 14 до 20 *л* на 1 *кг* смеси асбеста и цемента; 3) отфильтровывание из разжиженной массы тонкого, непрерывного асбесто-цементного полотна и формование из него листов или труб; 4) придание асбесто-цементным листам нужных размеров, формы и плотности путём резки, выгибания и прессовки; 5) выдерживание изделий в надлежащих условиях до приобретения ими требуемой механич. прочности.

Естественный цвет асбесто-цемента серый. Для придания большей декоративности, нек-рые виды А.-ц. и. окрашивают. А.-ц. и. обладают высокой стойкостью к щелочам и атмосферным воздействиям, кислоты же их разрушают; при непосредственном воздействии даже слабых растворов кислот поверхность изделий следует защищать специальными покрытиями, в частности лаками.

Впервые производство А.-ц. и. в России было организовано в 1908. В 1913 имелось лишь два полукустарных завода. Асбесто-цементная пром-сть в СССР была создана за годы сталинских пятилеток. В настоящее время она уже является одной из первых в мире, причём разработан и осуществляется грандиозный план дальнейшего её развития. Высокие технико-экономич. характеристики советских А.-ц. и. позволили постепенно расширить их применение. Так, асбесто-цементный лист становится в СССР распространённым кровельным материалом.



Рис. 1.

Советскими заводами освоен массовый выпуск следующих А.-ц. и.: плоских прессованных плиток, полуволнистых и волнистых листов разных профилей и размеров, фасонных деталей для кровли и стен, деталей для водосливов, плоских обшивочных и декоративных листов, плит с утеплителями, труб водопроводных, канализационных, для дымоходов, вентиляции, мусоропроводов, телефонных кабелей, электроизоляционных досок и деталей, термоизоляционных плит («изоплит») малого объёмного веса и пр.

В изучении и разработке технологии производства А.-ц. и. Советскому Союзу принадлежит одно из первых мест в мире. Советские учёные впервые теоретически обосновали систему асбест—цемент (Е. Н. Китаев и П. Н. Соколов) и исследовали свойства А.-ц. и. в области их применения (А. Б. Кондратьев, Р. М. Михайлов, И. Л. Рабинов и др.). В СССР сконструированы для асбесто-цементной пром-сти самые высокопроизводительные агрегаты и установлены мировые рекорды норм выработки асбесто-цементных изделий. На рисунке 1 изображено жилое здание, кровля к-рого выполнена из асбесто-цементных плоских плиток, а стены второго и мансардного этажей облицованы асбесто-цементными плоскими листами. На рис. 2 показана часть промышленного здания, кровля и стены к-рого выполнены из асбесто-цементных волнистых листов.

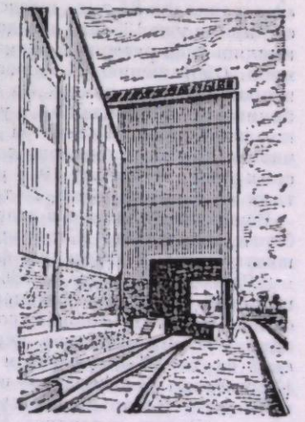


Рис. 2.

Лит.: Михайлов Р. М., Соколов П. Н., Асбестовые строительные материалы, М.—Л., 1936, Соколов П. Н. и Михайлов Р. М., Производство асбестоцементных материалов, М., 1949; Бородин И. В., Асбоцементные трубы, М.—Л., 1941.

АСБЬЁРНСЕН, Петер Кристен (1812—85) — крупный норвежский фольклорист. С 1842 А. совместно с Иергеном Му приступил к изданию

«Норвежских народных сказок», а в 1845—48 издал «Норвежские волшебные сказки и народные сказания». Несмотря на известную свободу в трактовке фольклорного материала, А. сумел передать реалистический колорит норвежской народной сказки, оказав влияние на развитие национальной норвежской литературы и искусства в середине 19 в. (напр. образ Пер Гюнта был взят Ибсеном у А.). А. выступал и как писатель, рисуя сцены из норвежской народной жизни.

Соч. А. в рус. пер.: Норвежские сказки, пер. А. и П. Ганзен, СПБ, 1898.

«АСЕА» — крупнейший шведский электротехнический концерн. «А.» охватывает самые разнообразные предприятия: электротехнические, металлургические, машиностроительные, кабельные, турбостроительные, лесопильные, бумажно-целлюлозные, завод дизельных электровозов, электростанции, электрич. железные дороги, трамвайные линии и др. За время своего существования (с 1883) «А.» поглотил большое число предприятий. Экспансия «А.» не ограничивалась внутренним рынком. Для обеспечения своим изделиям иностранных рынков сбыта «А.» организовал за границей филиалы строил там электростанции или инвестировал капиталы в предприятия электротехнической промышленности Великобритании, Норвегии, Финляндии, Дании, Бельгии, Канады, Австралии, Франции, Италии, Австрии, Новой Зеландии, Южно-Африканского Союза, Испании, Чили, Перу и других стран. Перед второй мировой войной «А.» вступил в международный электротехнический картель, членами к-рого являлись: «Дженерал Электрик», «Вестингауз», «Сименс», «АЭГ» и другие крупные электротехнические монополии.

Для финансирования предприятий «А.» были созданы специальные общества «АСЕКА» и «Электроинвест». Первоначальный акционерный капитал «А.» равнялся 84 тыс. шведских крон, а в 1950 он составлял уже 135 млн. шведских крон, кроме к-рых имелись ещё резервы в размере 28,6 млн. шведских крон. Обогащению «А.» способствовали первая и вторая мировые войны. За период с 1915 по 1945 акционерный капитал «А.» увеличился на 78 млн. шведских крон. Только за время с 1941 по 1945 чистая прибыль концерна составила 41 млн. шведских крон. К началу 1948 на шведских предприятиях «А.» работало ок. 25 тыс. чел.

Решающее влияние в делах «А.» имеют Валленберги, владельцы «Стокгольмс Энскильда Банк», возглавляющие шведскую финансовую олигархию.

АСЕВЕДО, Исидоро (р. 1867) — испанский революционный писатель. Родился в Астурии в рабочей семье. Редактор многих социалистических газет; один из организаторов испанской коммунистической партии. Был делегатом на IV и V конгрессах Коминтерна. В литературу вошёл как политический публицист. В тюрьме написал свою первую книгу — роман «Наука и сердце». Большое значение имеет его роман «Кроты» (1930) — одно из значительных произведений в революционной испанской литературе о жизни рабочих. В 1936 принял участие в борьбе испанского народа против фашистской интервенции. С 1937 живёт в СССР.

Соч. А. в рус. пер.: Кроты, Повесть из жизни шахтеров, Л., 1939.

АСЕЕВ, Николай Николаевич (р. 1889) — русский советский поэт. В 1913 выступил со стихами, написанными под влиянием символистов. В этом же году А. познакомился с В. Маяковским, оказавшим решающее влияние на его творчество. В сборниках стихотворений — «Ночная флейта» (1914), «Леторей» (1915), «Оксана» (1916) — поэт уже стремится к преодолению декадентских настроений, от к-рых он окончательно освобождается под влиянием Великой Октябрьской социалистич. революции. В годы гражданской войны А., работая в большевистской газете во Владивостоке, создал книгу революционных стихотворений «Бомба» (1921).



Вернувшись в 1922 в Москву, А. совместно с Маяковским разрабатывал жанр стихотворного фельетона. Преувеличение опасности мещанства в период НЭП'а вызвало идейные срывы в творчестве Асеева (поэма «Лирическое отступление», 1924). В поэме «Свердловская буря» (1924) воспевал коммунистов, сокрушающих старый быт. В 1923 А. явился одним из организаторов формалистич. литературной группы «Леф». Однако в своей творческой практике А. выходил за рамки литературной групповщины. Его революционные поэмы — «Двадцать шесть» (1923), обличающая убийц двадцати шести бакинских комиссаров, и «Семён Проскаков» (1926) — о пролетарии-герое гражданской войны, партизане — близки к традиции народной поэзии.

В произведениях, написанных в результате поездки А. за границу,— книге путевых записок —«Разгримированная красавица» (1928) и цикле «Итальянских стихов» (1926—29), поэт, выступая как представитель советской культуры, развенчивает западную цивилизацию. Гордостью за революционное прошлое своей Родины проникнуты лучшие стихотворения А. на исторические темы — «Декабристы» (1926), «Декабрьский туман» (1928), «Чернышевский» (1929). В годы, предшествующие Великой Отечественной войне, А. создал большой цикл стихотворений, посвящённых социалистич. строительству («Наша сила», 1939). Одно из крупнейших произведений А.— поэма «Маяковский начинается», написанная в 1936—39, была напечатана в 1940 и удостоена в 1941 Сталинской премии. На широком историч. фоне А. создаёт правдивый образ лучшего, талантливейшего советского поэта. А. чётко отделяет революционную поэзию Маяковского от творчества таких буржуазных поэтов-футуристов, как Хлебников, Бурлюк и др. Однако в поэме А. даёт неверное определение историко-литературного значения русского футуризма — этого буржуазно-декадентского направления в литературе. В этой поэме А. продолжает традиции русской классич. поэзии; добивается простоты и чёткости языка.

В годы Великой Отечественной войны А. написал ряд патриотич. стихотворений, проникнутых ненавистью к врагу («Полёт пуль», 1942, «В последний час», 1944, «На запад!», 1943, и др.). В поэмах «Пламя победы» (1946) и «Урал» (1944) А. изображает подвиги советского народа на фронте и в тылу. Послевоенные произведения А. («Люди простого труда» и «Стихи о зареве труда», 1946) воспевают творческий труд строителей коммунизма. В дополнительной главе (1950) поэмы «Маяковский начинается» А. реалистич. изображает лицо империалистич. Америки. А. написан ряд песен, получивших широкую известность («Марш Будённого», 1922, музыка А. А. Давиденко и др.). Стих А. отличается напевностью, лиричностью, ритмич.

богатством. А. известен также как переводчик произведений поэтов братских национальных республик.

Соч. А.: Избранное, М., 1948; Собрание стихотворений, т. 1—4, 2 изд., М.—Л., 1931—32.

Лит.: Марголина А., О стихотворной судьбе Николая Асеева, «Октябрь», 1940, кн. 11; Ивич А., Тренин В., «Маяковский начинается», «Молодая Гвардия», 1940, кн. 11; Плисско Н., Творчество Николая Асеева, «Новый мир», 1941, кн. 4.

АСЕНКОВЫ — русские актрисы петербургской сцены. 1) Александра Егоровна А. (1796 — 1858) — талантливая исполнительница ролей служанок в комедиях («Горе от ума» А. Грибоедова и др.). 2) Её дочь—Варвара Николаевна А. (1817—41), ученица *Сосницкого* (см.). Дебютировала в Александринском театре в 1835. Правдивость чувств и огромное сценич. обаяние обеспечили ей выдающийся успех. Блестящая актриса водевиля, одна из лучших «травести» 19 в., А. обнаружила большой драматич. талант в ролях дочери мельника («Русалка» по А. Пушкину), Офелии и Корделии («Гамлет», «Король Лир» В. Шекспира) и др. А. высоко ценил Н. А. Некрасов, посвятивший ей стихи «Офелия» и «Памяти Асенковой».



В. Н. Асенкова.

АСЕНЬ — фамильное имя древнеболгарской царской династии (1187—1280), основоположником которой был *Иван Асень* (см.).

АСЕПТИКА — ряд мероприятий и правил, направленных к тому, чтобы хирург во время операции или перевязки больного не внёс в операционную рану заразного начала (бактерий, их спор, грибков). А.— безгнилостный метод лечения ран — сменила в конце 19 в. антисептику — противогнилостный метод. А. достигается применением физич. методов в противоположность антисептике, достигаемой химич. средствами.

Сущность А. заключается в профилактич. уничтожении бактерий и предупреждении проникновения их в рану физическими методами. Требуется, чтобы всё, что должно притти в соприкосновение с раной, было простерилизовано (Г. М. Бошьяк считает, что при этом бактерии не погибают, а переходит в неактивную форму). Инфекция попадает в рану двумя путями: экзогенным и эндогенным. Экзогенными источниками инфекции служат: воздух (воздушная инфекция) и капли жидкости, попадающие в воздух в виде микроскопич. частиц, как, напр.: брызги слюны, слизи при разговорах, кашле, чихании и другие (капельная инфекция); предметы, соприкасающиеся с раной (контактная инфекция); предметы, оставляемые в ране намеренно, как, например, швы, дренажи, или ненамеренно, как, напр., отлетевшие от инструмента частицы металла, нитки марли и др. (имплантационная инфекция). Эндогенный источник инфекции — сам больной; в этих случаях инфекция поступает или непосредственно с кожи вокруг раны, операционного поля, или при вскрытии более глубоко лежащего инфицированного участка (гнойник, свищи и др.), или из отдалённого участка тела больного путём переноса через лимфатич. или кровеносные пути.

Воздушной инфекции в настоящее время придаётся меньшее значение, чем придавалось ей раньше Листером, видевшим в воздухе одну из главных причин инфекции ран. Действительно, в помещениях вообще, а в больничных особенно, имеется много разнообразных бактерий; однако болезнетворность этих бактерий уменьшается от действия света, воздуха, высушивания, благодаря чему они становятся маловирулентными, не размножаются в ране, а потому не являются большой угрозой для неё. Поэтому достаточно рационализировать работу в операционной и перевязочной, педантично выполнять все требования, к-рые предъявляются к их устройству, поддерживать чистоту в них и выполнять определённые правила поведения для присутствующих на операции. Правильной организацией работы в операционной устраняется возможность и капельной инфекции: оперирующие и присутствующие на операции надевают специальные маски, закрывающие нос и рот.

В организационной части современной хирургии всё, начиная с устройства здания и кончая поведением участников операции, основано на выполнении принципов А. Операционная комната должна удовлетворять следующим условиям: наивысшая чистота воздуха и незапыляемость помещения (отсутствие карнизов, выступов печей, каминов, тесных углов и т. д.); обилие света, необходимого не только для освещения операционного поля, но и для очищения воздуха от бактерий; отсутствие лишних предметов; легко моющаяся мебель из металла и стекла; хорошая вентиляция.

Однако наибольшее внимание правила А. уделяют борьбе с контактной инфекцией, причём методы А. различны в отношении: 1) к хирургич. инструментарию, 2) к перевязочному материалу и белью, употребляемым при операции, 3) к материалу для швов, 4) к очистке рук хирурга, 5) к очистке операционного поля и самого больного, 6) к защите операционного поля во время операции.

Весь металлический инструментарий кипятится до 10—15 минут в 1%-ном водном растворе соды (во избежание окисления металла). Режущие инструменты обычно не кипятятся, т. к. ножи и ножницы портятся от содового раствора и от взаимного соприкосновения; поэтому их кладут в спиртовой раствор калийного мыла, а затем протирают чистым спиртом. Инструменты кипятятся в особых ванночках, в к-рых их раскладывают свободно и обязательно полностью погружёнными в раствор.— Обеззараживание белья (халатов, простынь, полотенец, салфеток, головных шапочек), марлевых масок для закрытия лица хирургов, марли, ваты производится в особых аппаратах или текучим паром при атмосферном давлении (стерилизаторы) или паром под давлением (в автоклавах). Все виды белья укладываются в металлич. коробки — барабаны, к-рые вставляются в стерилизаторы и в автоклавы. В стерилизаторах бельё должно пробыть от 45—60 минут до 2 часов, в автоклавах — от 30 до 45 минут, при давлении по манометру 1,0—0,5 атм., причём тогда температура держится 120—110°. — Большое значение имеет стерилизация материала для швов (шёлка, кетгута, льняных и бумажных ниток), который остаётся в тканях организма после операции. Шёлковые нити моются в тёплой воде с мылом, затем их держат 12 часов в эфире, потом — 12 часов в спирте, кипятят 10 мин. в растворе сулемы (1:1000) и хранят в абсолютном спирте в стеклянной банке с притёртой пробкой. Кетгут длительное время стерилизуется в парах или растворе иода (П. П. Ситковский, Клавдиус) или в растворе малахитовой зелени (Бакалл) и др.

Большие трудности представляет приведение в асептическое состояние рук хирурга и его помощников. Предложено много методов мытья рук хирурга. Лаборатория и клиника доказали, что можно достичь асептичности рук; но эта асептичность относительна. Предложенные методы делятся на две группы: группа методов механич. очистки кожи рук с последующим воздействием антисептических веществ и группа методов, основанная на дублении кожи. Механическая очистка проводится путём мытья рук в течение 10 минут горячей водой с мылом и щёткой, предварительно прокипячённой, с последующим вытиранием рук стерильным полотенцем и обработкой 70°-ным или 96°-ным спиртом. Дубящие методы подготовки рук основаны на фиксации бактерий на поверхности тела. Под влиянием дубящих методов кожа размягчается и из её глубоких слоёв через поры выделяются на поверхность кожи микробы. Из средств дубления кожи предложены иод-бензин (Хейснер), спирт (Бруи); эффективное дубящее средство было предложено А. М. Заблудовским и Д. И. Татариновым—5%-ный раствор таннина в 80—95°-ном спирте; это средство действует быстро и надёжно. Лучшим методом, к-рый в СССР нашёл широкое применение, является метод С. И. Спасокукоцкого и И. Г. Кочергина, основанный на действии растворов щелочей, растворяющих жир, покрывающий кожу, и вместе с ним удаляющих микробов. Способ этот состоит в следующем: мытьё рук 0,5%-ным раствором аммиака два раза по 3 мин., после высушивания полотенцем руки дубятся в течение 5 мин. абсолютным спиртом. К достоинствам метода надо отнести его простоту, доступность и то, что руки хирурга не портятся и остаются мягкими; метод получил широчайшее распространение и нашёл большое применение на фронтах Великой Отечественной войны. Полная стерильность рук достигается применением стерилизованных резиновых перчаток, предложенных русским хирургом проф. В. Г. Мантейфелем (1857—1926).

Подготовка операционного поля и больного состоит в мыльной ванне накануне операции (если она не имеет характера экстренности); сбривании перед операцией волос в области предполагаемого разреза кожи и протирании её спиртом; смазывании операционного поля перед операцией дважды 5—10%-ной иодной настойкой. По окончании операции область швов ещё раз смазывается иодной настойкой. Вместо иода в СССР предложены спирт, таннин, малахитовая зелень и др. Асептичное проведение операции предполагает тщательное выполнение всех деталей и всех звеньев профилактики инфекции. Нарушение какого-либо звена в цепи асептич. ансамбля операции может повести к тяжёлым осложнениям.

Таким образом, если ещё недавно А. противопоставлялась антисептике как метод физич. воздействия на бактерии методу химическому, то в современном понимании А. как метод профилактики раневой инфекции, являясь в основном методом физическим, включает и методы химич. воздействия, если они направлены на создание стерильной обстановки при операциях и перевязках больного, а также методы биологич. характера, направленные к поднятию сопротивляемости больного и повышению у него иммунобиологич. свойств. А. требует неустанного внимания к себе и строгого бактериологич. контроля (руки, материал, шёлк и др.). Строго проведённая А. обеспечивает блестящие исходы операций.

Лит.: Тринклер Н. П., Основы современного лечения ран, [Харьков], 1926; Заблудовский А. М., Введение в хирургическую клинику, М., 1922; его же, О некоторых новых способах обеззараживания рук и операционного поля, Дисс., М., 1911; Лечение военных ранений, Практическое руководство, под ред. Н. Н. Петрова, 7 изд., Л., 1945; Руфанов И. Г., Учебник общей хирургии, М., 1948; Кочергин И. Г., Подготовка рук хирурга и операционного поля, М., 1941.

АСИДОЛ — смесь свободных нафтеновых кислот, выделяемых из отходов при щелочной очистке нек-рых нефтепродуктов (керосин, соляровый дестиллат). Употребляется в качестве заменителя пищевых жиров при мыловарении.

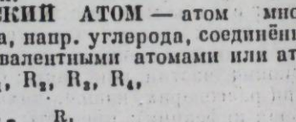
АСИКАГА — вторая династия сёгунов — феодальных правителей средневековой Японии (1335—1572). Основатель династии — крупный феодал Асикага Такаудзи, провозгласил себя сёгуном (1335). Объявив свергнутым императора, отказавшегося признать сёгуном Такаудзи, последний посадил на престол одного из принцев, что привело к длительной междоусобной феодальной войне (1335—92), во время к-рой в стране было два императора (период Северной и Южной династии).

В отличие от периода первого сёгуната *Минамото* (см.), когда опорой власти являлось мелкопоместное самурайство, при А. в стране господствовали мало считавшиеся с центральной властью крупные феодалы, во владениях к-рых развивались торговля, ремёсла, зарождались города (особенно портовые). При А. значительно возросла внешняя торговля, усилилось влияние китайской культуры в Японии. Наряду с растущими торговыми операциями часто происходили набеги японских пиратов на приморские города Китая.

Безжалостная эксплуатация феодалами крестьянства вызывала мощные крестьянские восстания, особенно многочисленные в 15 в. В 40-х гг. 16 в. в Японии впервые появились европейцы (португальцы, испанцы), распространявшие христианство и снабжавшие мятежных феодалов огнестрельным оружием, рассчитывая использовать их для усиления своих позиций в стране. Междоусобные феодальные войны, усилившиеся в 15—16 вв., привели к раздроблению страны на отдельные, почти независимые княжества, к полному ослаблению власти А., последний из к-рых был свергнут *Нобунага Ода* (см.).

АСИКАГА — город в Японии на о-ве Хонсю в провинции Тотиги. Ж.-д. станция. Св. 45 тыс. жит. Производство шёлковых тканей, деревянных и бамбуковых изделий.

АСИММЕТРИЧЕСКИЙ АТОМ — атом многовалентного элемента, напр. углерода, соединённый с различными одновалентными атомами или атомными группами R_1, R_2, R_3, R_4,



число к-рых равно числу его валентностей (см. *Стереохимия*).

АСИММЕТРИЯ (греч. ἀσυμμετρία — несоразмерность) — отсутствие или нарушение *симметрии* (см.).

АСИМПТОТА кривой с бесконечной ветвью — прямая, являющаяся предельным положением касательной при удалении точки касания в бесконечность. Напр. *гипербола* (см.), определённая в декартовых координатах уравнением $xy=1$, имеет координатные оси $x=0$ и $y=0$ своими А. Иногда понимают термин А. в более общем смысле

называл А. прямую, к которой точка кривой неограниченно приближается при удалении в бесконечность. Второе определение (оно принадлежит

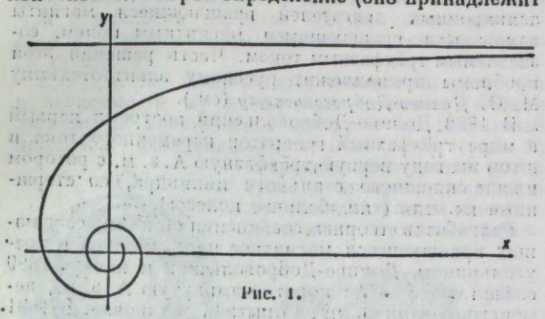


Рис. 1.

Аполлонию Пергскому, см.) шире первого: А. в первом смысле всегда является и А. во втором смысле,

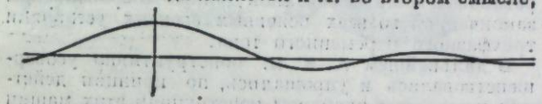


Рис. 2.

А. же во втором смысле может и не быть А. в первом смысле. Напр., гиперболическая спираль (рис. 1)

$$x=\frac{\cos\theta}{\theta},\quad y=\frac{\sin\theta}{\theta}$$

(θ — параметр) имеет асимптотой (в первом смысле) прямую $y-1=0$; кривая $y=\frac{\sin x}{x}$ (рис. 2) имеет А. (также в первом смысле) $y=0$; а кривая $y=\frac{\sin(x^2)}{x}$ (рис. 3) имеет прямую $y=0$ асимптотой во втором смысле, в первом же смысле А. не имеет. С точки зрения проективной и алгебраич. геометрии основным и естественным определением является первое (на языке проективной геометрии оно означает: А. есть касательная к кривой в бесконечно удалённой её точке). Второе определение может быть полезным в нек-рых вопросах анализа.

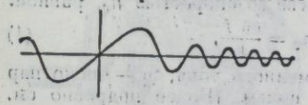


Рис. 3.

Лит.: Бюшгенс С. С., Дифференциальная геометрия, М. — Л., 1940.

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ функции — приближённые её выражения со сколь угодно малой относительной ошибкой. Точнее, функция $A(x)$ является А. в. для функции $f(x)$ при $x\to a$, если предел отношения $f(x):A(x)$ при $x\to a$ равен единице. Этот факт записывают иногда в виде асимптотического равенства: $f(x)\sim A(x)$ при $x\to a$ (читается: $f(x)$ асимптотически равна $A(x)$ при x, стремящемся к a). Например:

$$\left.\begin{aligned}\sin x &\sim x\\ 1-\cos x &\sim \frac{x^2}{2}\end{aligned}\right\}\ \text{при } x\to 0.$$

Замечательный пример А. в. представляет формула Стирлинга (см. *Стирлинга формула*):

$$1.\,2\ldots n=n!\sim\sqrt{2\pi n}\,n^{n+\frac{1}{2}}e^{-n}\ \text{при } n\to\infty.$$

А. в. иногда можно сделать более точными, добавляя к ним дополнительные члены. Таким образом приходят к разложениям функций в конечные или бесконечные асимптотические ряды (см. *Ряды*). Точнее: говорят, что функция $f(x)$ при $x\to a$ разлагается в асимптотический ряд

$$f(x)=A_0(x)+A_1(x)+\ldots+A_n(x)+\ldots,$$

если для остаточных членов этого ряда, т. е. для

$$R_1(x)=f(x)-A_0(x),$$
$$\cdots\cdots\cdots$$
$$R_n(x)=f(x)-A_0(x)-A_1(x)-\ldots-A_{n-1}(x),$$

справедливы соотношения:

$$\lim_{x\to a}\frac{R_1(x)}{A_0(x)}=\lim_{x\to a}\frac{R_2(x)}{A_1(x)}=\ldots=\lim_{x\to a}\frac{R_n(x)}{A_{n-1}(x)}=\ldots=0.$$

Очевидно, что из этих соотношений вытекают следующие:

$$\lim_{x\to a}\frac{A_1(x)}{A_0(x)}=\lim_{x\to a}\frac{A_2(x)}{A_1(x)}=\ldots=\lim_{x\to a}\frac{A_n(x)}{A_{n-1}(x)}=\ldots 0,$$

т. е. каждый следующий член асимптотического ряда бесконечно мал по сравнению с предыдущими.

Примером асимптотических рядов может служить любое разложение функции в ряд Тейлора. Например:

$$\left.\begin{aligned}\sin x &\sim x-\frac{x^3}{6}+\frac{x^5}{120}-\ldots\\ \cos x &\sim 1-\frac{x^2}{2}+\frac{x^4}{24}-\ldots\end{aligned}\right\}\ \text{при } x\to 0.$$

Но, вообще говоря, асимптотические ряды не обязаны сходиться к функции. Например, указанная выше формула Стирлинга получается из следующего асимптотического ряда для $\ln(n!)$ при $n\to\infty$:

$$\ln(n!)\sim\left(n+\frac{1}{2}\right)\ln n-n+\frac{1}{2}\ln(2\pi)+\frac{B_1}{1.2.n}-\frac{B_2}{3.4.n^3}+\frac{B_3}{5.6.n^5}-\ldots. \qquad (*)$$

где B_1, B_2,... суть *Бернуллиевы числа* (см.):

$$B_1=\frac{1}{6},\ B_2=\frac{1}{30},\ B_3=\frac{1}{42},\ B_4=\frac{1}{30},\ B_5=\frac{5}{66},\ldots.$$

Ряд (*) является асимптотическим для $\ln(n!)$, так как, остановившись в нём на члене $\frac{B_k}{(2k-1)2kn^{2k-1}}$, мы получим при $n\to\infty$ остаточный член порядка $\frac{1}{n^{2k}}$. Однако при любом фиксированном n члены этого ряда с возрастанием номера k неограниченно возрастают по абсолютной величине, что́, естественно, влечёт за собой расходимость ряда.

Тем не менее, из асимптотических рядов, обрывая их на надлежащем месте, во многих случаях можно получить очень ценные *приближённые формулы* (см.), служащие для фактического приближённого вычисления функции $f(x)$. Естественно, что для получения на этом пути надёжных результатов надо уметь оценивать соответствующие остаточные члены.

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ — кривые на поверхности, у к-рых *соприкасающаяся плоскость* (см.) в каждой точке кривой совпадает с касательной плоскостью к поверхности в этой точке. Таким образом, А. л. поверхности из каждой её точки идут в направлении уплощения поверхности, т. е. наименьшего её отклонения от касательной плоскости в данной точке. Таких асимптотических направлений в каждой точке поверхности имеется, вообще говоря, два (различных, совпадающих или мнимых); следовательно, через каждую точку поверхности (не плоской)

может проходить не более двух А. л. См. *Дифференциальная геометрия.*

АСИНО—посёлок городского типа, центр Асиновского района в Томской обл. РСФСР, на р. Чулым. Конечный пункт ж.-д. линии, отходящей от Томска. Возник в годы Советской власти в связи с развитием лесоразработок по среднему течению р. Чулым и постройкой ж.-д. линии. Население быстро растёт. Крупная перевалка леса с р. Чулым на железную дорогу. Лесозавод. В районе значительное льноводство.

АСИНХРОННАЯ МУФТА— муфта для плавного сцепления и расцепления ведущего и ведомого валов; применяется иногда на тепловозах, автомотриссах и судах для соединения вала двигателя внутреннего сгорания с валом судового винта или движущего механизма. Внутренняя вращающаяся часть А. м., приводимая в движение двигателем, представляет собой обычный короткозамкнутый ротор; последний окружён многополюсной системой электромагнитов (как у машин постоянного тока). А. м. работает как асинхронный двигатель; передаваемая ею мощность пропорциональна скольжению, величина к-рого легко регулируется изменением тока возбуждения. А. м. имеет хорошие эксплуатационные показатели, отличается плавностью действия, защищена от перегрузок и обходится дешевле.

АСИНХРОННАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА— электрическая машина переменного тока, у к-рой в отличие от *синхронной электрической машины* (см.) скорость вращения ротора (подвижной вращающейся части) меняется в зависимости от нагрузки. Различают А. э. м. бесколлекторные и коллекторные. В узком смысле под А. э. м. понимают асинхронную бесколлекторную машину. А. э. м. применяется гл. обр. в качестве двигателя. В отдельных случаях она используется как генератор, преобразователь частоты, или как преобразователь фазы и напряжения. Широкое применение в промышленности и других отраслях народного хозяйства получили гл. обр. трёхфазные асинхронные двигатели, преобразующие электрическую энергию в механич. работу при приведении в движение разнообразных механизмов.

Принцип работы асинхронного двигателя основан на взаимодействии т. н. вращающегося магнитного поля с током, наведённым в роторе этим полем. Простейшая модель асинхронного двигателя состоит из подковообразного магнита, полюсы к-рого N и S вращаются вокруг нек-рой оси (рис. 1), на к-рой расположен вращающийся массивный металлический (медный или стальной) цилиндрический ротор.

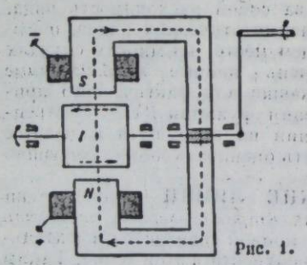


Рис. 1.

Силовые линии магнитного поля, выходящие из северного полюса N, проходят через ротор и входят в южный полюс S. Если вращать магнит вокруг оси, то магнитное поле, создаваемое им, тоже будет вращаться, причём ротор приходит во вращение вслед за вращением магнита. Объясняется это тем, что вращающееся магнитное поле, пересекая тело ротора, создаёт в нём по закону электромагнитной индукции токи, к-рые, вступая во взаимодействие с вращающимся магнитным полем, вызывают механические усилия, заставляющие ротор вращаться в сторону вращения магнитного поля.

В практически осуществляемых конструкциях асинхронных двигателей вращающиеся магниты заменяются вращающимся магнитным полем, создаваемым трёхфазным током. Честь решения этой проблемы принадлежит русскому электротехнику М. О. *Доливо-Добровольскому* (см.).

В 1888 Доливо-Добровольский построил первый в мире трёхфазный генератор переменного тока и в том же году первую трёхфазную А. э. м. с ротором в виде сплошного стального цилиндра, со стержнями из меди (тип «беличье колесо»).

Разработав теорию соединения обмоток, создающих вращающееся магнитное поле, звездой и треугольником, Доливо-Добровольский к началу 1889 создал трёхфазную короткозамкнутую А. э. м., демонстрированную им на опытной установке. В 1891 на Франкфуртской электротехнической выставке А. э. м. переменного трёхфазного тока демонстрировалась в составе созданной Доливо-Добровольским законченной во всех основных звеньях установки трёхфазного переменного тока.

В дальнейшем А. э. м. конструктивно усовершенствовались и упрощались, но принцип действия и основные элементы конструкций этих машин сохранились до настоящего времени в том виде, в каком это было предложено М. О. Доливо-Добровольским.

В А. э. м. обмотка неподвижной части (статора) выполняется в виде трёх групп катушек, сдвинутых в пространстве на 120 электрич. градусов (в машине с двумя полюсами электрич. градус равен пространственному, при p парах полюсов электрический градус меньше пространственного в p раз). При протекании по этим группам катушек токов, сдвинутых во времени также на 120° (трёхфазный ток), в машине создаётся магнитное поле, ось к-рого вращается в пространстве со скоростью n_c, равной:

$$n_c = \frac{60\,f}{p}, \qquad (1)$$

где f — частота переменного тока, p — число пар полюсов, образуемых полем. (Более подробно см. *Вращающееся магнитное поле*).

Обычная промышленная частота переменного тока f=50 периодов в секунду. Следовательно, для машин, обладающих различным числом пар полюсов p=1, 2, 3, 4, 5 и т. д., на основании формулы (1), скорости вращения поля (синхронные скорости) получаются соответственно равные: 3 000, 1 500, 1 000, 750, 600 и т. д. оборотов в минуту. Скорость вращения ротора n_p при работе А. э. м. в качестве двигателя всегда меньше синхронной скорости n_c, так как только при этих условиях в роторе наводятся токи, создающие движущие ротор силы. Именно поэтому двигатель называется асинхронным, в отличие от синхронного двигателя, ротор которого вращается с постоянной синхронной скоростью.

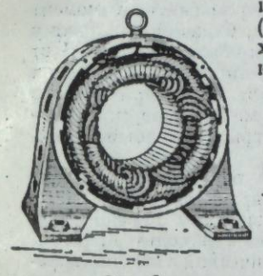
Мерой отставания ротора при вращении от магнитного поля является с к о л ь ж е н и е. Скольжение зависит от нагрузки и определяется как разность между n_c и n_p, отнесённая к синхронной скорости:

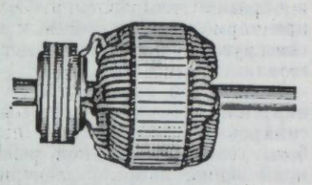
$$S = \frac{n_c - n_p}{n_c}. \qquad (2)$$

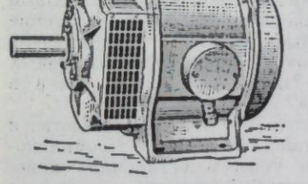
При холостом ходе двигателя скольжение незначительно, так как достаточно небольших токов в роторе для его вращения. При механической нагрузке вала двигателя скольжение ротора вырастает

до такого значения, при котором токи, индуктированные в роторе, создают необходимый вращающий момент. В небольших двигателях скольжение при нормальной нагрузке обычно составляет 5—6%, в мощных асинхронных двигателях — всего 1—2%.

Конструкция асинхронных двигателей различна в зависимости от назначения машины. Общими элементами конструкции асинхронных двигателей являются: неподвижная часть — статор (рис. 2) и вращающаяся часть — ротор (рис. 3). Статор и ротор асинхронных двигателей выполняются из листовой электротехнической стали, обычно толщиной 0,5 *мм*. Для уменьшения потерь от вихревых токов стальные листы изолируются тонкой бумагой или лаком. В листах выштамповываются пазы, в к-рые укладывается обмотка. Роторные обмотки выполняются или с выводами концов на контактные кольца, или короткозамкнутыми. В последнем случае обмотка часто имеет вид «беличьего колеса», т. е. состоит из массивных стержней, размещаемых в пазах ротора и соединённых в торцовых частях медными кольцами. Общий вид асинхронного двигателя показан на рис. 4.


Рис. 2.


Рис. 3.


Рис. 4.

В соответствии с выполнением роторной обмотки асинхронные двигатели делятся на двигатели с контактными кольцами и двигатели короткозамкнутые.

Статор и ротор отделены друг от друга воздушным зазором. Воздушный зазор в асинхронных двигателях делается возможно малым (до 0,25 *мм*). Увеличение воздушного зазора ведёт к возрастанию реактивного тока, требуемого для образования вращающегося магнитного поля, что ухудшает эксплуатационные показатели двигателя.

Рабочие свойства асинхронного двигателя обычно оцениваются с помощью «механических характеристик», дающих связь вращающего момента со скоростью вращения (или скольжением). Вращающий момент M, развиваемый на валу асинхронного двигателя и выраженный в *кгм*, равен

$$M = 0{,}975\,\frac{m}{n_c}\,U^2\,\frac{\frac{r_2'}{S}}{\left(r_1 + c\,\frac{r_2'}{S}\right)^2 + (x_1 + c x_2')^2}, \qquad (3)$$

где m — число фаз обмотки статора, U — напряжение фазы в вольтах, r_1 и x_1 — активное и индуктивное сопротивления фазы статора, r_2' и x_2' — активное и индуктивное сопротивления обмотки ротора, приведённые к статору, $c \approx 1{,}02 \div 1{,}06$ постоянный для данной машины коэфициент. Механич. характеристика асинхронного двигателя в соответствии с равенством (3) имеет форму, представленную на рис. 5. С увеличением сопротивления r_2' ротора механич. характеристика получает большую крутизну (кривая 2 рис. 5), благодаря чему появляется возможность регулировать скорость вращения двигателя путём включения в цепь ротора активного сопротивления. Максимальный момент, к-рый способен развить двигатель, при этом остаётся неизменным.

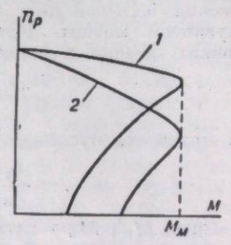


Рис. 5.

Указанный способ регулирования скорости асинхронного двигателя при помощи реостата в цепи ротора, хотя и встречается в ряде промышленных установок, однако область его применения ограничена, так как потери в цепи ротора, пропорциональные скольжению, получаются весьма значительными, особенно при постоянном моменте нагрузки.

Из других способов регулирования скорости вращения асинхронного двигателя наибольшее применение имеют: 1) изменение числа пар полюсов; 2) изменение частоты питающего тока и 3) каскадное включение нескольких машин.

Возможность регулирования скорости вращения при помощи изменения числа пар полюсов вытекает из формулы (1), из к-рой видно, что синхронная скорость обратно пропорциональна числу пар полюсов. Изменение числа пар полюсов осуществляется путём переключения катушек обмотки статора. В зависимости от числа переключений обмотки различают 2-, 3- и 4-скоростные асинхронные двигатели. Двигатели с бо́льшим числом ступеней синхронной скорости применяются весьма редко.

Плавное регулирование скорости вращения двигателя может быть осуществлено при плавном изменении частоты тока, питающего статор, что следует из той же формулы (1). Однако изменение частоты возможно только при питании двигателя от отдельного генератора.

При регулировании скорости вращения двигателя методом каскадных схем возможно осуществить плавное изменение скорости в широких пределах. При этом методе в цепь ротора через контактные кольца с помощью особого агрегата, называемого каскадным, добавляется эдс в фазе или в противофазе с собственной эдс ротора. При этом частота добавочной эдс автоматически поддерживается равной частоте тока ротора. Таким путём осуществляется изменение тока ротора, а, следовательно, и момента вращения двигателя при данном скольжении. Этот метод регулирования скорости вращения имеет ограниченное распространение в виду его сложности и относительно высокой стоимости.

Одним из основных факторов, характеризующих механические свойства асинхронного двигателя, является перегрузочная способность, определяемая отношением максимального момента $M_м$, который способен развивать двигатель, к номинальному $M_н$. Для двигателей нормального типа перегрузочная способность лежит обычно в пределах:

$$\frac{M_м}{M_н} = 1{,}6 \div 2{,}5.$$

Для короткозамкнутых двигателей существенное значение имеют кратность пускового момента и кратность пускового тока (т. е. отношение момента и тока при пуске к моменту и току при номинальном режиме работы). Короткозамкнутый асинхронный двигатель, потребляя из сети при пуске весьма большой ток, имеет сравнительно низкий пусковой момент. Кратность пускового момента лежит обычно в пределах:

$$\frac{M_п}{M_н} = 1 \div 1{,}5,$$

а кратность пускового тока

$$\frac{I_п}{I_н} = 5 \div 7.$$

Здесь $M_п$ и $M_н$ — пусковой и номинальный момент, а $I_п$, $I_н$ — пусковой и номинальный ток статора. Для повышения пускового момента и снижения пускового тока применяются асинхронные двигатели специальных конструкций, у которых ротор имеет двойную клетку или глубокие пазы с высокими узкими стержнями.

Активное сопротивление обмотки ротора этих двигателей в пусковой период значительно больше, чем при номинальной (т. е. указанной в паспортной табличке) скорости вращения, вследствие явления вытеснения тока (неравномерного распределения тока по сечению проводников), которое сказывается сильнее при больших скольжениях ротора, когда частота наведённых в нём токов близка к частоте токов статора. Важным эксплуатационным показателем для асинхронного двигателя является произведение его кпд (η) на коэфициент мощности ($\cos\varphi$). Полезная мощность P асинхронного двигателя равна

$$P = mUI\cos\varphi\cdot\eta,$$

откуда следует, что при заданной полезной мощности и напряжении потребляемый из сети ток I будет тем меньше, чем больше произведение $\eta\cdot\cos\varphi$. С другой стороны, увеличение произведения $\eta\cdot\cos\varphi$ связано с удорожанием машины.

Сравнение рабочих и пусковых свойств трёхфазных асинхронных двигателей с одинаковыми статорами и разными конструкциями роторов приведено в таблице на примере двигателя 15 *квт*, 380 *в*, 1 500 об/мин.

Тип ротора	Номинальный кпд (η)	Номинальный коэф. мощности ($\cos\varphi$)	$\eta\cdot\cos\varphi$	$\frac{M_п}{M_н}$	$\frac{I_п}{I_н}$
Ротор с круглыми пазами . .	0,907	0.925	0.84	1	6 25
Ротор с глубокими пазами	0,897	0.86	0.77	1,5	4
Ротор с двойной клеткой	0,896	0,85	0,76	2.25	3,9

Из этой таблицы видно, как существенно увеличивается кратность пускового момента и снижается кратность пускового тока при переходе к двигателям с глубокими пазами или двойной обмоткой ротора. Правда, при этом несколько снижаются номинальные значения коэфициента мощности и кпд и их произведение.

У двигателей с контактными кольцами пусковой момент и пусковой ток устанавливаются путём соответствующего подбора сопротивления пускового реостата, включаемого в цепь ротора. Пусковой момент при этом может быть равен величине максимального момента. По мере разбега двигателя пусковой реостат постепенно выключают, после чего кольца замыкают накоротко.

Перемена направления вращения асинхронного двигателя осуществляется весьма просто, путём переключения двух фаз обмотки статора, что приводит к изменению направления вращения магнитного поля. Торможение двигателя наиболее часто происходит по этому же методу. При переключении двух фаз двигатель вначале вращается против поля, и образующийся электромагнитный момент тормозит ротор. При скорости, близкой к нулевому значению, двигатель должен быть отключён от сети, иначе после остановки он начнёт вращаться в обратном направлении. Этот метод применяется при торможении подъёмных механизмов, при спуске груза, а также при быстрых остановках двигателя.

Если путём воздействия на вал двигателя внешних сил увеличить скорость вращения ротора выше синхронной, то двигатель переходит в режим работы генератора. Такой режим находит практич. применение, напр., в электрической тяге на трёхфазном токе, когда при спуске поезда под уклон двигатель работает как генератор, возвращая энергию в общую сеть, а также в ряде аналогичных случаев.

Мощность современных асинхронных двигателей колеблется в широких пределах от долей ватта до десятков тысяч киловатт.

В СССР достигнуты значительные успехи в производстве асинхронных двигателей различных исполнений на базе создания единых общесоюзных серий. Такая унификация производства оказалась возможной только в условиях социалистического государственного планирования. За усовершенствование технологии производства асинхронных двигателей ряд работников электропромышленности награждён Сталинскими премиями.

Наряду с трёхфазными асинхронными двигателями в СССР получают значительное распространение однофазные асинхронные двигатели. Они находят себе применение в быту, мелких промышленных и с.-х. установках, а также для электровозов в угольных шахтах.

Асинхронный двигатель прост в производстве и надёжен в эксплуатации. Он дешевле машин постоянного тока. Кроме того, в установках переменного тока асинхронный двигатель не требует преобразования переменного тока в постоянный. Всё это приводит к тому, что асинхронные двигатели широко применяются в промышленности, транспорте и сельском хозяйстве.

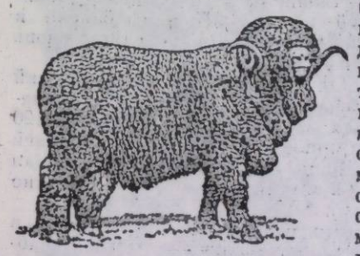
Лит.: Круг К. А., Бесколлекторные асинхронные двигатели, 2 изд., Л., 1928; Холуянов Ф. И., Асинхронные двигатели трехфазного и однофазного тока, бесколлекторные и коллекторные, 3 изд., М.—Л., 1931; Шенфер К. И., Асинхронные машины, 4 изд., М. — Л., 1938; Апаров В. П., Машины переменного тока, т. 1 —Асинхронные машины, М.—Л., 1936; Рихтер Р., Электрические машины, т. 4 —Индукционные машины, пер. с нем., Л. — М., 1939; Электрические машины, под ред. Г. Н. Петрова, М.—Л., 1940; Костенко М. П., Электрические машины. Часть общая, М. — Л., 1944 (разд. «Е» — Асинхронные машины); его же, Электрические машины. Специальная часть, Л.—М., 1949; Доливо-Добровольский М. О., Избранные труды (О трехфазном токе), М. — Л., 1948; Пиотровский А. М., Электрические машины, М. — Л., 1949 (гл. 5).

АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — см. *Асинхронная электрическая машина.*

АСИР — область в Саудовской Аравии, на западном берегу Аравийского полуострова; граничит с Йеменом. До 1930 А. был автономным эмиратом (княжеством) под протекторатом Саудовской Аравии. Площадь ок. 36 тыс. *км*². Население 750 тыс. жит.— арабы. Города—Сабия (8 тыс. жит.), Абу-Ариш (7 тыс. жит.), порт Джизан (8 тыс. жит.). А.—малоисследованная горная область в Зап. Аравии, представляющая собой поднятый участок суши (горст), ограниченный на З. и В. сбросами и сложенный гранитами и кристаллическими сланцами. Высота превышает 3 000 и даже 4 000 *м*. Есть действующий вулкан (Джебель-Яр). Вдоль берега Красного моря А. окаймлён узкой низменной, частично заболоченной полосой (т. н. тихама). Береговой склон изрезан короткими руслами временных потоков — вади, более крупные вади направлены на В., внутрь страны. В А. сохранился патриархальный уклад и полунатуральное хозяйство. Население занимается скотоводством, возделыванием пшеницы, ячменя, проса, садоводством, разведением винограда, фиников и кофе. Промышленности нет, ремёсла слабо развиты. Вывозятся: зерно (в соседние области), кожи, скот, мёд, гумми. В 1926 английской компанией была получена концессия на разведку и добычу нефти на принадлежащих Асиру Фарасанских островах; фактически, однако, добыча не производилась.

В 16 в. А. был завоёван турками и присоединён к Османской империи. В 1909 арабские племена А. под руководством Мухаммеда аль-Идриси восстали против турецкого гнёта. Восстание было подавлено. В 1914 Идриси заключил с Англией тайное соглашение, по к-рому обязался вновь поднять племена А. против Турции. В результате восстания (1916) турки потеряли А., фактически перешедший под английский контроль. Английские империалисты признали Идриси эмиром А. и стремясь использовать его в борьбе против *Йемена* (см.), побудили его захватить часть этой страны. Но в 1920 горная часть А. была захвачена эмиром Неджда *Ибн-Саудом* (см.); в 1925 асирцы были изгнаны из Йемена; в 1927, пользуясь войной А. с Йеменом, Ибн-Сауд установил свой протекторат над А., а в 1930 и формально присоединил А. к своему государству. Восстание племён А. против Ибн-Сауда, поднятое в 1932—33 эмиром Идриси и инспирированное английскими империалистами, стремившимися столкнуть Саудовскую Аравию с Йеменом на почве борьбы за преобладание в Асире, не увенчалось успехом.

АСКАНИЙСКАЯ ТОНКОРУННАЯ ОВЦА (б. асканийский рамбулье) — выдающаяся отечественная порода, выведенная акад. М. Ф. Ивановым на базе асканийского мериносового стада. Получила своё название по месту, где выведена порода (см. *Аскания-Нова*). А. т. о. — самые крупные в мире мериносовые овцы, дающие высокий настриг камвольной шерсти хорошей тонины. В 1934 А. т. о. утверждена как новая высокопродуктивная порода тонкорунных овец. Шерстная продуктивность А. т. о. в 1949 в асканийском стаде была равна 5,9 *кг* натуральной шерсти с головы в среднем. Продуктивность же элитных баранов и маток А. т. о. по максимальным показателям в 1949 превышала продуктивность 1940. Так максимальный настриг шерсти у взрослых элитных баранов составлял за 1939—40 16,2 *кг*, а в 1949—17,8 *кг*. Живой вес соответственно 132 и 140 *кг*. Матки А. т. о. высокомолочны и плодовиты.



Баран асканийской тонкорунной породы.

Обладающие высокой шерстной продуктивностью и исключительными мясными свойствами, эти овцы являются весьма ценными улучшателями в тонкорунном овцеводстве Союза ССР. После Великой Отечественной войны началось быстрое восстановление численности А. т. о., сильно уменьшившейся за военные годы. Ежегодно передаётся в колхозы и совхозы несколько тысяч голов высокоценных баранов-производителей и маток. Помимо южных областей УССР, А. т. о. может успешно разводиться на Северном Кавказе, в Сибири и повсеместно в южных областях Советского Союза.

Лит.: Иванов М. Ф., Курс овцеводства, 4 изд., Москва, 1947.

АСКАНИТ — разновидность *бентонита* (см.); относится к группе т. н. отбеливающих глин. По составу — тонкодисперсная смесь минералов бейделита ($Al_2O_3\cdot 3SiO_2\cdot nH_2O$) и монтмориллонита ($MgO\cdot Al_2O_3\cdot 5SiO_2\cdot nH_2O$). Характерное свойство — лёгкое набухание в воде вплоть до образования устойчивой тонкой водной суспензии. Легко омыляет жиры, а после обработки кислотами или нагревания приобретает способность поглощать окрашивающие пигменты из масел, жиров и т. п., в результате чего они обесцвечиваются. На использовании последних свойств основано широкое применение А. в промышленности. Месторождение А. известно в Грузинской ССР близ сел. Аскани, откуда и название глины. Образовалась она в результате гидрохимич. изменения прибрежных морских отложений вулканич. пепла нижнетретичного возраста.

АСКАНИЯ-НОВА — государственный заповедник, на базе которого создан (1932) и функционирует ныне Всесоюзный научно-исследовательский институт гибридизации и акклиматизации животных имени академика М. Ф. Иванова, входящий в систему Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина. В административном отношении А.-Н. — посёлок городского типа Ново-Троицкого района Херсонской области УССР. Расположена на склоне большого Чапельского пода (откуда одно время называлась Чапли).

А.-Н. существует с 1828. До Великой Октябрьской социалистич. революции А.-Н. была крупным овцеводческим хозяйством с любительским зоопарком при нём. Научная работа носила несистематический характер и проводилась в соответствии с личными вкусами владельца; эпизодически в ней участвовали отдельные учёные, посещавшие А.-Н. В 1904 проф. Ильёй Ивановичем Ивановым здесь были начаты опыты по искусственному осеменению, приведшие к разработке метода искусственного осеменения животных как зоотехнич. мероприятия. Представляли интерес работы А.-Н. по акклиматизации таких диких видов, как лошадь Пржевальского, зубр, а также опыты по гибридизации зубра с бизоном и зубробизонов с крупным рогатым скотом, зебры с домашней лошадью, лошади Пржевальского с домашней лошадью, муфлона с мериносом.

Декретом Совнаркома УССР от 1 апреля 1919 А.-Н. была объявлена народным заповедным парком и передана в ведение Наркомпроса УССР.

В 1921 8 февраля декретом Совнаркома УССР А.-Н. была объявлена государственным степным заповедником Украинской Советской Социалистич. Республики и передана в распоряжение Наркомзема УССР. Задачей заповедника было «сохранить и изучить целинную степь и её природу, сохранить, акклиматизировать и изучить в условиях степи возможно большее количество видов животных и растений, создать и массово размножить виды животных и растений народнохозяйственного значения». Для осуществления указанных задач при А.-Н. были учреждены научно-степная станция при заповеднике, зоопарк, ботанический сад, зоотехническая станция с племенным хозяйством при ней, фитотехническая станция и другие научные учреждения, обслуживающие южный степной район.

А.-Н. имеет (1949) 38,5 тыс. *га* земли. Институт является важным центром научно-исследовательских работ по вопросам породообразования, акклиматизации и гибридизации животных и крупной базой племенного животноводства в стране. Достижения института неразрывно связаны с плодотворной деятельностью выдающегося советского учёного, воотехника акад. Михаила Фёдоровича Иванова. В своей работе М. Ф. Иванов и руководимый им коллектив института последовательно развивали принципы передовой мичуринской науки. Акад. Иванов в своих работах постоянно подчёркивал, что скрещивание только тогда приведёт к положительным результатам, когда резко изменятся в лучшую сторону условия кормления и содержания потомства. Всесторонний учёт климатических и хозяйственных условий при выведении новых пород в А.-Н. давал возможность М. Ф. Иванову направленно изменять наследственную природу животного, получаемого скрещиванием. М. Ф. Иванов писал: «Если бы я в Аскании-Нова захотел вывести складчатого многошерстного рамбулье, то я на этом потерпел бы неудачу. Были бы складчатые животные и достаточно многошерстные, но это были бы животные среднего качества, потому что сумма естественно-исторических, климатических и кормовых условий противодействовала бы получению этого типа в его высшем проявлении» (Соч., т. 1, 1939, стр. 438).

Обобщив передовой опыт в области породообразования, М. Ф. Иванов разработал теорию выведения и качественного улучшения пород с.-х. животных и создал новые высокопродуктивные отечественные породы овец и свиней. Путём внутрипородной селекции на основе асканийского мериносового стада и частичного использования баранов рамбулье в А.-Н. была выведена новая порода овец—*асканийская тонкорунная овца* (см.). Асканийская тонкорунная — одна из лучших мериносовых пород овец в мире, широко распространённая на юге УССР. Под руководством акад. М. Ф. Иванова на основе скрещивания мериносовых овец с диким бараном муфлоном в институте была также создана новая порода овец для горных районов, тем самым создан метод выведения горного мериноса для высокогорных пастбищ СССР. Большое количество проведённых здесь опытов по овцеводству позволило начать выведение новых породных групп: гемпшир×цигай, линкольн×меринос, линкольн × чунтук, гиссар×каракуль и др. Завершается многолетняя работа института по выведению многоплодного каракуля на основе скрещивания каракульских овец с многоплодными романовскими овцами.

В свиноводстве путём воспроизводительного скрещивания местной свиньи с крупной белой создана новая высокопродуктивная порода — «украинская степная белая», получившая широкое распространение на юге СССР. В институте также создана новая породная группа украинских степных свиней рябой масти; свиньи этой группы уже переданы на производственную оценку в совхозы и колхозы.

Большая работа ведётся по улучшению продуктивных и породных качеств красностепного скота. На основе скрещивания красностепного скота с молочными шортгорнами в А.-Н. выводится новый тип скота молочно-мясного направления. В результате десятилетних работ А.-Н. установлена хозяйственная эффективность и перспективность этого скрещивания. Путём межвидовой гибридизации красностепного скота с зебу получен новый тип жирно-молочного зебувидного скота, устойчивого к *гемоспориди озам* (см.) — опасной болезни крупного рогатого скота. Положительные качества зебувидного скота, полученного в А.-Н., проверены десятилетним опытом хозяйственного его освоения в Азербайджанской ССР. Одновременно проводится научно-исследовательская работа по акклиматизации и гибридизации диких животных, по сохранению и восстановлению редких и исчезающих видов (зубр, лошадь Пржевальского, сайга и др.).

Акклиматизационный зоопарк Аскании-Нова существует 60 лет, но подлинного расцвета он достиг только в советских условиях. Это единственный в стране зоопарк, который применяет методы полувольного и вольного содержания диких животных. Животные и птицы из различных частей света и различных зоогеографич. областей земного шара находят здесь соответствующие их биологич. особенностям условия и успешно размножаются. Асканийский зоопарк специализируется на работе с ценными группами видов.

В результате работы зоопарка акклиматизированы на юге Украины фазаны, лебеди, страусы африканские, южноамериканские нанду и австралийские эму; бизоны, зубробизоны, зебры Чапмана, антилопы канна, гну голубой, нильгау, олени (маралы и пятнистые пантовые) и др. Ведётся большая и успешная работа по одомашниванию указанных видов животных. В этом отношении наиболее перспективными видами являются: антилопа канна, нильгау, пантовые олени, страусы, фазаны.

В зоопарке широко применяется вольное выпасное содержание антилоп, зебр и оленей в степи. Почти исчезнувший на юге Украины байбак и совершенно исчезнувшая антилопа сайга вновь начали успешно разводиться.

Большую ценность представляет ботанический парк, олицетворяющий полувековой опыт акклиматизации в условиях засушливого юга свыше 120 древесных и кустарниковых пород. Величайшей ценностью А.-Н. является заповедная целинная степь (22 тыс. *га*, в том числе 1 400 *га* абсолютно заповедной целины).

На основе всех этих работ А.-Н. превратилась в крупную базу племенного животноводства, снабжающую высокопродуктивным скотом совхозы и колхозы юга СССР. Все достижения института получены на основе мичуринского направления в биологии, последовательно развиваемого учениками академика М. Ф. Иванова. Зоопарк, ботанический парк и заповедная степь, племенные



Овцы-ярки породы «асканийская тонкорунная» на выпасе.

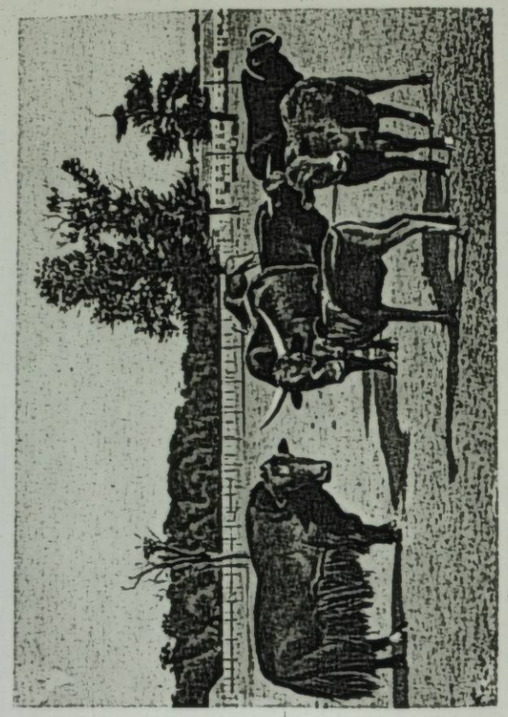


Взрослые хряки новой выводимой в Аскании-Нова породы на культурном пастбище.

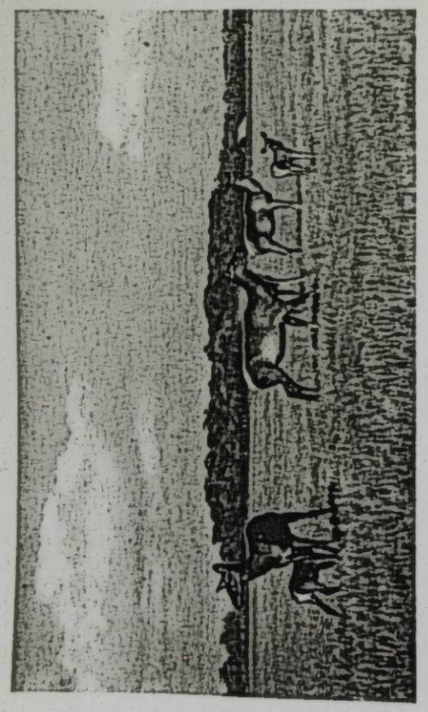
К ст. Аскания-Нова.



Зебра Чапмана. Матка с жеребёнком.



Группа гибридов зебу × як и чистый (комолый) як в зоопарке. *К ст. Аскания-Нова.*



Олени маралы на вольном пастбище.



Дикая лошадь — лошадь Пржевальского.

стада привлекают в А.-Н. десятки тысяч экскурсантов и натуралистов.

А.-Н. — крупный центр подготовки и повышения квалификации специалистов с. х-ва. Здесь проходят учебно-производственную практику студенты многих сельскохозяйственных учебных заведений страны.

Фашистские варвары разорили и разграбили А.-Н. Наиболее ценных животных немцы вывезли в Германию, а оставшихся почти всех истребили. А.-Н. успешно возрождается, значительно расширяет свою работу и как научно-исследовательское учреждение и как рассадник племенного скота. Численность поголовья по основным видам продуктивного скота в 1949 превысила довоенный уровень. Зоопарк возобновил свою роль поставщика диких и редких в СССР видов животных зоопаркам и зоосадам СССР.

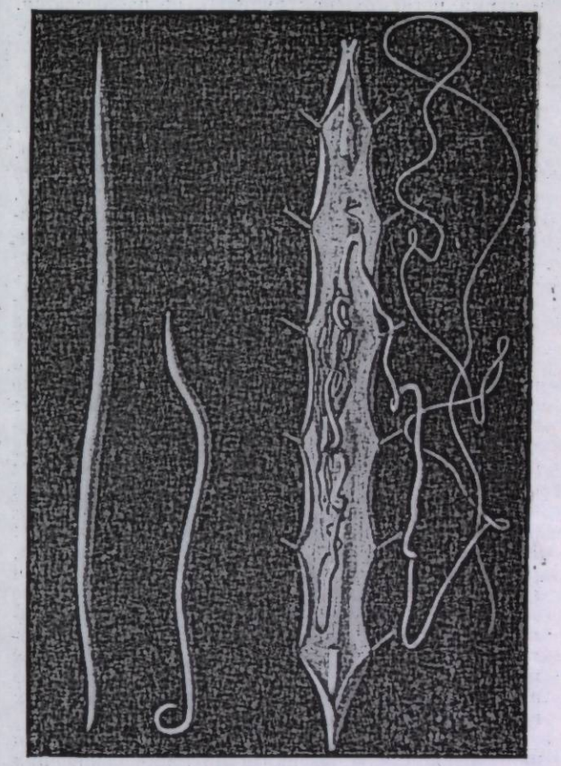
Лит.: Аскания-Нова, степной заповедник Украины. Сборник статей, М., [1924]; Степной заповедник Чапли-Аскания Нова. Сборник статей, под редакцией М. Н. Колодько и Б. К. Фортунатова, М.—Л., 1928; «Бюллетень Зоотехнической опытной и племенной станции „Чапли" (бывш. Аскания Нова)», М.—Л., 1926, вып. 1—7; «Известия Государственного степного заповедника Аскания-Нова», Херсон, 1922—23, вып. 1—2; «Вісті Державного степового заповідника „Чаплі" (к. Аскания-Нова)», Харьків — Аскания-Нова, 1924—29, т. 1—7; «Труды научно-исследовательского института гибридизации и акклиматизации животных Аскания-Нова имени акад. М. Ф. Иванова», т. 1—3, М., 1935—49; Иванов М. Ф., Сочинения, т. 1—2, М., 1938—39.

АСКАРИДОЗ — заболевание, вызываемое паразитированием в организме человека и с.-х. животных червей из подотряда Ascaridata (см. *Аскариды*).

АСКАРИДЫ — круглые раздельнополые черви, относящиеся к подотряду Ascaridata класса нематод. У человека может паразитировать 6 видов А., но наиболее распространённым является Ascaris lumbricoides — крупный паразит: длина тела самки достигает 25—40 *см*, самца — 15—25 *см*. Тело имеет веретенообразную форму и представляет кожно-мышечный мешок, внутри которого заключены половые органы, в виде сильно извитых трубок различного диаметра, и пищеварительный канал. Последний представляет собой простую трубку, начинающуюся на головном конце тела ротовым отверстием и заканчивающуюся близ хвостового конца выводным отверстием — анусом. Рот окружён 3 крупными губами, на к-рых располагаются осязательные сосочки (рис. 1). Хвостовой конец тела самца крючковидно загнут, и на вогнутой его поверхности находится множество парных чувствительных сосочков. У самки хвостовой конец тела прямой, конический (рис. 2). Обитают взрослые А. у человека в тонком кишечнике. Самки откладывают яйца, к-рые вместе с испражнениями больного поступают во внешнюю среду. Установлено, что каждая самка может отложить в сутки св. 200 тыс. яиц. Во внешней среде происходит созревание яйца, заключающееся в формировании в нём подвижной личинки в чехлике. При попадании зрелых яиц с пищей или питьём в кишечник человека из яйца вылупляется личинка, которая пробуравливает слизистую оболочку кишечника, проникает в вены и через воротную вену попадает в печень. Из печени личинка проходит в полую вену, достигает правой половины сердца и по лёгочной артерии проникает в лёгкие. Здесь она активно покидает кровеносные капилляры, выселяется в лёгочные альвеолы, а оттуда, движимая мерцательным эпителием, проникает в бронхи, поднимается в трахею и через гортанную щель попадает в глотку и рот. Вместе со слюной личинка может быть проглочена, и только теперь, попав вторично в пищеварительный тракт, значительно подросшая и морфологически изменённая личинка задерживается в тонких кишках и там превращается во взрослого паразита. В некоторых случаях личинки могут попадать в левую половину сердца и тогда по большому кругу кровообращения они заносятся в различные органы и ткани. Весь процесс развития А. от момента проглатывания яйца до формирования взрослых паразитов в кишечнике продолжается в среднем 9—12 недель. Живут А. в теле человека не более 1—1½ лет. Число одновременно паразитирующих у одного человека А. может колебаться от одного до нескольких сот экземпляров. Заболевание, вызываемое паразитированием А., называют аскаридозом.



Рис. 1. Губы Ascaris lumbricoides (спереди).



1 2 3

Рис. 2. Ascaris lumbricoides: *1* — самка; *2* — самец; *3* — вскрытая самка — видны половые органы.

Патогенез аскаридоза совершенно различен в период миграции личинок в организме и в период паразитирования взрослых особей в кишечнике. Как показали опыты на животных, в результате миграции личинок А. возникают повреждения тканей кишечника, печени, поджелудочной железы

и особенно лёгких. В лёгких появляются многочисленные кровоизлияния, могущие привести иногда даже к смерти. В организм человека обычно попадает одновременно лишь небольшое количество яиц аскарид, поэтому таких грубых изменений в тканях, как правило, не наблюдается. Однако в некоторых случаях могут возникать явления поражения лёгких, начиная от образования кратковременных очагов инфильтрации, исчезающих уже через 3—5 дней, и кончая развитием тяжёлых пневмоний и бронхитов. В этот период заболевания аскаридозом в крови больных имеется обычно повышенное количество эозинофилов. Травматизация органов открывает ворота для проникновения в них болезнетворных микробов. Иногда миграция личинок сопровождается появлением крапивницы или мелких быстро проходящих пузырьков на кистях рук и на стопах. Взрослые А., обитающие в кишечнике, могут вызывать интоксикацию организма, причём многие исследователи полагают, что токсические вещества А. действуют главным образом на нервную систему больного, что вполне согласуется с клиническими наблюдениями. Иногда А. вызывают кишечную непроходимость, к-рая наступает или в результате закупорки кишечника клубками А., или в результате спазма кишечника, развивающегося под действием токсинов А. В соответствии с патогенным воздействием взрослых паразитов кишечная фаза аскаридоза характеризуется главным образом явлениями поражения желудочно-кишечного тракта: нарушением аппетита, болями в области живота, расстройством стула, тошнотой, иногда рвотой и пр. При аскаридозе нередки также и нервные явления — головокружение, лёгкие обмороки, повышенная раздражительность, плохой сон, апатия, падение трудоспособности. В нек-рых случаях интоксикация организма усиливается, и аскаридоз протекает по типу тяжёлых нервных или нек-рых инфекционных заболеваний.

Диагноз кишечной стадии аскаридоза ставится на основании обнаружения яиц А. в испражнениях больного. Яйца А. имеют правильную овальную

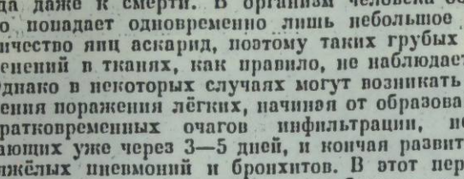


Рис. 3. Яйца Ascaris lumbricoides: *1* — нормальное яйцо в разрезе; *2* — структура белковой оболочки нормального яйца; *3* — яйцо без белковой оболочки; *4* — неоплодотворённое яйцо.

форму, внутренняя зернистая масса их окружена толстой оболочкой, состоящей из четырёх слоёв. Наружная, так называемая белковая, оболочка бугриста, окрашена в коричневый цвет и под микроскопом выглядит фестончатой (рис. 3). Диагностика личиночной фазы аскаридоза затруднительна и основывается гл. обр. на нахождении личинок А. в мокроте.

Лечение аскаридоза проводится главным образом сантонином. Применяется также комбинированный препарат санкафен, состоящий из сантонина, каломеля и фенолфталеина. Весьма эффективен и удобен для применения синтетич. препарат гексилрезорцин. После приёма указанных медикаментов необходимо назначить слабительное для удаления А. из кишечника.

Эпидемиология. Распространение аскаридоза обусловливается рядом факторов. Источником инвазии является только заражённый человек, рассеивающий во внешней среде вместе с испражнениями яйца А. Яйцо, только что выделившееся из кишечника больного, еще не опасно. Оно становится инвазионным (т. е. способным к паразитированию) лишь после развития в нём личинки, что происходит при определённой температуре, наличии влаги и кислорода. Оптимальной является $t°$ +24° С. Однако развитие яйца возможно при колебаниях $t°$ от +12° до +36° С. Более низкая температура задерживает развитие яйца, но не убивает его. Установлено, что яйца могут перезимовывать в почве под снежным покровом. Высокая температура убивает яйца очень быстро. Помимо температуры весьма важными факторами для развития яиц являются влажность и присутствие кислорода. Огромную роль в эпидемиологии аскаридоза играют социально-бытовые факторы и санитарное состояние местности. Рассеивание нечистот во внешней среде, загрязнение почвы на приусадебных участках, на огородах и вблизи жилищ создаёт благоприятные условия для распространения аскаридоза. Заражение происходит различными путями в зависимости от быта, культурного уровня и навыков населения. При интенсивном загрязнении почвы можно заразиться при непосредственном соприкосновении с ней. В связи с этим аскаридоз более распространён в сельских местностях, чем в городах, и особенно часто встречается у детей, которые во время игр имеют контакт с землёй. Заражение возможно также и через свежие овощи, особенно при удобрении огородов испражнениями человека. Значительно реже заражение происходит через воду. Различные пищевые продукты также могут вызвать заражение аскаридозом, т.к. они часто бывают загрязнены яйцами, занесёнными с пылью или насекомыми, гл. обр. мухами; последние могут механически переносить яйца не только на лапках и крылышках, но и выделять заглоченные яйца, прошедшие через пищеварительный тракт, с фекалиями («мушиные пятна»). Для успешной борьбы с аскаридозом необходимо проводить систематическое лечение всех аскаридозных больных. При этом нужно обезвреживать как испражнения, так и гельминтов, выделившихся у больного после лечения, обваривая их кипятком. Большое профилактич. значение имеет проведение общих санитарных мероприятий: устройство канализации, водопровода, постройка хороших уборных при каждом жилом доме и в местах общественного пользования и т. д. Для обезвреживания нечистот, идущих на удобрение огородов, следует применять компостирование. Поливка овощей свежими разведёнными фекалиями человека категорически воспрещается.

Лит.: Скрябин К. И., Девастация в борьбе с гельминтозами и другими болезнями человека и животных, Фрунзе, 1947; Скрябин К. И. и Шульц Р. С., Гельминтозы человека. Основы медицинской гельминтологии, ч. 2, М.—Л., 1931; Павловский Е. Н., Руководство по паразитологии человека, 5 изд., М.—Л., 1946; Подъяпольская В. П. и Капустин В. Ф., Глистные болезни человека, М.—Л., 1937; Шолле Г. Г., Гельминтозы у детей, М., 1947; Василькова З. Г., Основные гельминтозы человека и борьба с ними, М., 1948; Лейкина Е. С., Важнейшие гельминтозы человека, М., 1948; Подъяпольская В. П., К вопросу о клинической картине ранних стадий аскаридоза (период миграции личинок), «Медицинская паразитология и паразитарные болезни», 1949, № 2; Шихобалова Н. П., К вопросу очагового распределения аскаридоза и трихоцефалеза в Средней Азии, там же, 1943, № 6.

АСКАР-САРЫДЖА, Хас-Булат (род. 1900) — дагестанский советский скульптор, заслуженный деятель искусств Дагестанской АССР. По национальности — лезгин. Окончил Академию художеств в Ленинграде (1926). Аскар-Сарыджа работает над реалистическим воплощением в скульптуре образов советских людей и исторических деятелей прошлого: бюст Сулеймана Стальского (1937, Музей восточных культур в Москве), скульптуры Азербайджанского павильона — «Колхозница», «Чабан» — и барельефы на фасаде Казахского павильона ВСХВ (1939—40), барельеф «И. В. Сталин» (1942), статуя Сулеймана Стальского (1947), конная статуя Амангельды Иманова для памятника в г. Алма-Ата и др.



Скульптура у павильона Азерб. ССР на ВСХВ.

АСКВИТ, Герберт Генри (1852—1928) — английский государственный деятель, лидер либеральной партии, один из наиболее видных представителей британского империализма. Родился в семье текстильного фабриканта. В 1886 как кандидат либеральной партии впервые избран в парламент. В 1892—95 занимал пост министра внутренних дел в кабинетах Гладстона и Розбери. Деятельность А. на этом посту отмечена расстрелом бастующих горняков в Федерстоне. В период *Англо-бурской войны 1899—1902* (см.) А. совместно с правыми кругами либеральной партии выступал за полный разгром буров. На парламентских выборах 1905, выступая против протекционистской программы консерваторов, содействовал победе своей партии и вслед за тем занял пост канцлера казначейства в кабинете Кэмпбелл-Баннермана. В 1908—16 А. — премьер-министр.

Кабинет А. продолжал империалистич. политику своих предшественников, направленную к дальнейшему расширению Британской империи, подготовке войны с главным конкурентом английского империализма — Германией, усилению эксплуатации колониальных народов и подавлению рабочего движения в самой Англии и в доминионах. Либералы во главе с А. и *Ллойд Джорджем* (см.), в отличие от консерваторов, сумели проявить гибкость и маневренность, что помогло им удержать власть и сохранить от упадка либеральную партию. В борьбе с усиливавшимся рабочим движением А., наряду с репрессиями, широко применял метод социальной демагогии. Использовав конституционный конфликт палаты общин с палатой лордов и добившись в 1911 нек-рого ограничения прав последней, А. и Ллойд Джордж сумели отвлечь внимание масс от наиболее острых и назревших политич. и социальных проблем. За поддержку его кабинета со стороны ирландской фракции А. обещал предоставление Ирландии *гомруля* (см.) — самоуправления в рамках империи, — однако сначала изъял из проекта закона Сев. Ирландию — Олстер, а затем, воспользовавшись начавшейся первой мировой войной, вовсе отложил вопрос о гомруле. В вопросах внешней политики А. поддерживал курс министра иностранных дел Э. Грея на развязывание войны за передел мира и подыскание союзников, к-рые воевали бы за Англию. После вторжения германских войск в Бельгию в августе 1914 А. провёл решение об объявлении Германии войны. В мае 1915 в кабинет А. были привлечены консерваторы и лейбористы. В 1916 А. организовал подавление национально-освободительного восстания в Ирландии. Неудачи Англии в первой мировой войне и обострение внутриполитич. противоречий ослабили положение А., подвергавшегося также критике со стороны наиболее агрессивно настроенных империалистич. кругов за недостаточно активное ведение войны. Борьба внутри кабинета привела в декабре 1916 к отставке А. и замене его Ллойд Джорджем. В дальнейшем сколько-нибудь значительной политич. роли А. не играл.

АСКЕТИЗМ — религиозно-этическое воззрение, проповедующее подавление чувственных влечений и создание в человеке привычки к лишениям и физическим страданиям посредством постов, «умерщвления плоти» и т. п., как пути к «нравственному совершенствованию» и «приближению к божеству». А. основан на религиозном противопоставлении «греховного» земного, телесного мира, как царства зла, фантастическому «потустороннему», загробному миру, как царству божественной «благодати». А. является существенным элементом буддизма, брахманизма, раннего и средневекового христианства (см. *Монашество*). Обычными средствами А. являются отшельничество, посты, безбрачие, различные самоистязания. Так, в Индии йоги подвергают себя в течение многих лет жестоким истязаниям, чтобы достигнуть «слияния души» с верховным божеством. У древних евреев А. проповедовала секта ессеев. В раннем христианстве А. часто выражался в отшельничестве. В средние века аскетич. проповедь занимала видное место в учении и практике католич. церкви. Однако лицемерная проповедь А. не мешала духовенству, особенно его верхним слоям, проводить жизнь в богатстве и роскоши и способствовала увеличению церковных и монастырских имуществ. Протестанты, проповедуя в эпоху первоначального накопления умеренный, т. н. «мирской аскетизм», отражали стремление буржуазии к наживе. На Востоке А. проявлялся в форме *суфиама* (см.). На протяжении всей истории А. играл реакционную роль, распространяя суеверия, пропагандируя смирение и покорность и отвлекая народные массы от борьбы за улучшение материальных условий жизни.

Ф. Энгельс подчёркивал, что пролетариату чужды какие-либо аскетич. идеалы уже на основании того простого факта, что в условиях капитализма «масса пролетариата тем менее нуждается в проповеди отречения от земных благ, что у нее почти нет ничего такого, от чего она могла бы отказаться» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 8, стр. 144). Коммунистическому мировоззрению глубоко чужд и враждебен А. Социалистич. общество стремится к всестороннему удовлетворению потребностей трудящихся и обеспечению их материального благосостояния.

АСКЛЕПИАД Самосский (3 в. до н. э.) — древнегреческий поэт. Родом из Самоса, большую часть жизни жил в Александрии. Является представителем александрийской поэзии, мастером эпи-

граммы, гл. обр. на любовные и застольные темы. Лирические поэмы А. не сохранились; эпиграммы дошли в «Палатинской антологии» и в сборнике Плануда. После А. в греч. поэзию вошла особая форма стиха, т. н. «аскленидовы» стихи, хотя они были известны уже в древнейшей эолийской лирике. Эти стихи широко использованы в «Одах» *Горация* (см.).

Лит.: Греческие эпиграммы (VII век до н. э. — IX век н. э.), ред. Ф. А. Петровского, М.—Л., 1935 (стр. 43—53).

АСКЛЕПИАДЫ — в Древней Греции служители мифологического бога здоровья *Асклепия* (см.), занимавшиеся врачеванием в храмах этого бога, при к-рых устраивалось нечто вроде санаториев или курортов. Со временем А. освободились от исполнения религиозных обрядов и составили корпорации врачей. При храмах постепенно возникли медицинские школы, в к-рых развилась и достигла высокого совершенства греч. медицина. Наиболее знаменитыми были школы А. в Косе и Книде. Из школы Коса вышел *Гиппократ* (см.).

АСКЛЕПИЙ (в мифологии) — у древних греков бог врачевания. Большое распространение культ А. получает с 5 в. до н. э. (и особенно в эпоху эллинизма: почитание А. «спасителя»). Главный центр культа А. — г. Эпидавр (откуда он проникает в ряд других городов, в 292 — в Рим, см. *Эскулап*). Храмы А. славились как лечебные места и были местом массового паломничества. Интересный бытовой материал (главным образом надписи о «чудесном» исцелении) дали раскопки в Эпидавре. А. очень часто изображался в искусстве, обычно — опирающимся на посох, вокруг которого обвилась змея.

АСКНАЗИЙ, Абрам Исакович (1887—1937) — советский метеоролог-синоптик. С 1911 работал в Главной физической обсерватории, где под руководством Б. П. Мультановского участвовал в разработке первого в науке синоптического метода долгосрочных прогнозов погоды. После Великой Октябрьской социалистической революции работал в Москве, в Главном военном метеорологическом управлении и затем в Московском бюро погоды, где составил и издал первое советское руководство по синоптической метеорологии (1928). Начатая им в это время разработка метода синоптической климатологии предвосхищала идею «динамической климатологии», высказанную в 1930 норвежцем Бержероном, однако разработка этой идеи не была доведена А. до конца. А. явился одним из основоположников фронтологического метода синоптической метеорологии. Ему принадлежит также ряд исследований о синоптических процессах в СССР.

Соч. А.: Составление синоптических карт и предсказание погоды, М. — Л., 1928; Облачность Кисловодска и Седловой горы при различных тропосферических массах, «Журнал геофизики», 1934, т. 4, вып. 3; К вопросу о летней циркуляции на европейской территории СССР, там же, вып. 4; К вопросу о методике долгосрочных прогнозов погоды, «Метеорология и гидрология», 1936, № 10 и 11.

АСКОЛИ, Грациадио Исаия (1829—1907) — итальянский языковед. Известен работами в области сравнительной фонетики индоевропейских языков. Является автором теории субстрата («подслоя»), которая объясняет изменения в языке языковым смешением, происходящим оттого, что население данной территории усваивает чуждый ему язык, приспособляя его к своим речевым нормам. Главные работы: «Ладинские говоры» (1873), «Сравнительная фонология санскритского, греческого и латинского» (1870).

АСКОЛИ-ПИЧЕНО — город и центр провинции Асколи-Пичено в области Марке в Средней Италии. Ж.-д. станция. 21 тыс. жит. (1936). Главный центр Италии по разведению грены, селекционная станция и научно-исследовательский институт шелководства. Гидростанция на р. Тронто, небольшие электрометаллургический и химич. заводы.

АСКОЛЬД — небольшой остров в Японском м., к В. от входа в Уссурийский зал. Длина острова 5,6 *км*, ширина 4,1 *км*. Отделён от материка проливом Аскольд, шириной ок. 7 *км*. Входит в пределы Приморского края РСФСР.

АСКОЛЬД И ДИР — полулегендарные личности, упомянутые в начальной летописи как киевские князья (9 в.). Имена этих князей связываются с известными по источникам походами Руси на Византию (860) и на Закавказье. Есть сведения о борьбе их с дунайскими болгарами, печенегами, уличами, древлянами и др. По летописным известиям, А. и Д. в 882 были убиты Олегом, обвинившим их в узурпации княжеской власти в Киеве. Сторонники ложной научной норманистской теории (см. *Норманисты*) на основании созвучия имени Аскольд с нек-рыми скандинавскими именами считали А. и Д. варягами-скандинавами. Однако слово «Аскольд» не может быть сведено только к скандинавскому корню, а имя «Дир» является чисто славянским.

Лит.: Полное собрание русских летописей, т. 1, вып. 1 — Повесть временных лет, 2 изд., Л., 1926; Мавродин В. В., Образование древне-русского государства, Л., 1945 (стр. 217—19).

АСКОМИЦЕТЫ — то же, что *сумчатые грибы* (см.).

АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА, $C_6H_8O_6$, — то же, что витамин С (см. *Витамины*). Молекулярный вес 176,05. Недостаток А. к. в пище вызывает цингу. Содержится во всех растениях. Особенно много А. к. в свежих листовых овощах, плодах. В плодах шиповника и незрелого грецкого ореха количество А. к. достигает 10—12% сухого веса. Советский селекционер М. И. Рожков (1946) вывел сорта шиповника, к-рые имеют до 30% А. к. (на сухой вес мякоти плодов). Из плодов шиповника, грецкого ореха и чёрной смородины готовят концентраты с высоким содержанием А. к. Аскорбиновая кислота получается также синтетическим путём. Применяется для предупреждения и лечения авитаминоза С.

АСМАН, Рихард (1845—1918) — немецкий аэролог. Изобретатель т. н. психрометра Асмана (см. *Психрометр*), применённого им для измерения температуры и влажности свободной атмосферы, вначале при полётах на свободных аэростатах, затем и на метеорологич. станциях. А. один из первых установил существование стратосферы.

АСМАРА — город в Восточной Африке, торговый и адм. центр бывшей итал. колонии Эритрея в сев. части Абиссинского нагорья. Соединён железной дорогой с портом Массауа на Красном м. 85 тыс. жит. (1939).

АСМИК (настоящая фамилия Акопян), Такуи Степановна (1878—1947) — армянская советская актриса. Народная артистка Армянской ССР. Сценическую деятельность начала в 1904. В 1921 была приглашена в Ереванский государственный театр им. Сундукяна, где и работала до конца жизни. Снималась также в армянских кинофильмах. А. создала ок. 300 ролей. Наиболее значительны: Анна («На рассвете» А. Гулакяна), Устиан («Храбрый Назар» Д. Демирчана), Шушан («Пэпо» Г. Сундукяна), Хампери («Хатабала» Г. Сундукяна), Марфа Петровна («Русские люди» К. Симонова), Мелания

(«Егор Булычёв» М. Горького), Васса («Васса Железнова» М. Горького), Анна Андреевна («Ревизор» Н. Гоголя), Кабаниха («Гроза» А. Островского). Реалистическому творчеству А. свойственны драматизм, яркая комедийность и глубокая эмоциональность.

АСМОДЕЙ — в ветхозаветной книге Товия, в Талмуде и в апокрифах глава демонов, злой дух, разрушитель браков.

«АСНОВА» — см. *Ассоциация новых архитекторов*.

АСНЫК, Адам (1838—97) — польский поэт, отразивший в своём творчестве настроения польской интеллигенции, сохранившей верность идеям национально-освободительной борьбы и после восстания 1863, в к-ром А. принимал участие. Основное место в его литературном наследстве занимает лирика, проникнутая болью пережитого политич. поражения и личных разочарований. В своих патриотич. стихах он отражает недовольство польского народа шляхетским руководством восстания. Стихи А. отличаются поэтич. выразительностью, музыкальностью, простотой и ясностью слога. А. принадлежат драмы на историч. темы — «Кола Риенци» (1873) в прозе, «Кейстут» (1878) в стихах и несколько комедий на бытовые темы. Поселившись после восстания в Галиции, А. принимал активное участие в политич. жизни: был депутатом галицийского сейма, организатором общества народной школы, редактором демократич. газеты «Новая реформа» (1882).

Лит.: Konopnicka M., Szkice, Lwów, 1905; Tretiak J., Adam Asnyk jako wyrazicel swojej epoki, Kraków, 1922.

АСОГИК (Стефаннос Таронаци) — армянский историк 10—11 вв. Первые две части его «Всеобщей истории» представляют собой компиляцию трудов предшествующих историков, третья часть посвящена эпохе Багратидов и излагает историю Армении на протяжении 118 лет (886—1004).

Лит.: Абегян М. Х., История древнеармянской литературы, т. 1, Ереван, 1948.

АСПАЗИЯ (псевдоним Розенберг, Эльзы, 1868—1943) — крупная латышская поэтесса и драматург. Будучи горячей сторонницей освобождения женщины, А. посвятила свои первые пьесы борьбе женщины за свои права против подавления и угнетения личности, против общественных норм и условностей лицемерной мещанской морали буржуазии: «Жрица» (1893), «Потерянные права» (1893), «Недостигнутая цель» (1895). Под влиянием возрастающего рабочего движения в Латвии демократич. черты творчества А. достигают высшего выражения в проникнутом романтич. пафосом, направленном против угнетения человеческой личности сборнике стихотворений «Красные цветы» (1897), пьесе «Серебряное покрывало» (1904). После поражения революции 1905 главным мотивом творчества А. становится бурж. индивидуализм. Постепенно отдаляясь от социальной тематики, А. пишет стихотворные «лирические биографии» — «Солнечный уголок» (1910) и «Оханка цветов» (1911). После смерти своего мужа — выдающегося поэта-революционера Райниса (1929) — А. окончательно отошла от вопросов общественной борьбы. В конце жизни примирилась с фашистским режимом Ульманиса.

Соч. А.: Aspazija, Kopoti raksti, 3 izd., Riga, 1920—23.

Лит.: Upits Andrejs, Latviešu jaunakās rakstniecības vēsture, Riga, 1921.

АСПАРАГИН, амид аспарагиновой кислоты, $H_2NOCCH_2CHNH_2COOH$, — органическое вещество, продукт обмена азотистых соединений в растительном организме. Молекулярный вес 150,10. Открыт в побегах спаржи, Asparagus, откуда и получил своё название. Кристаллизуется в виде больших ромбических призм. Плавится при 230°, растворим в горячей воде, нерастворим в спирте и эфире. Содержится в растительных тканях, в больших количествах накопляется в проростках бобовых. Играет весьма важную роль в жизни растений, являясь резервом азота и соединением, обезвреживающим аммиак, образующийся в процессе превращения белков. Ртутные соединения А. используются в практич. медицине как мочегонные.

АСПАРАГИНАЗА — фермент, под действием которого в процессе обмена веществ в организме от *аспарагина* (см.) отщепляется аммиак с образованием *аспарагиновой кислоты* (см.). Содержится в дрожжах, бактериях, плесенях, солоде, а также в кишечнике и печени животных. Ионы ртути, серебра и меди подавляют активность А.

АСПАРАГИНОВАЯ КИСЛОТА, аспартовая, аминоянтарная кислота, $COOHCH_2CHNH_2COOH$, — органическое соединение, одна из *аминокислот* (см.). Слегка растворима в холодной воде, нерастворима в эфире и спирте. Кристаллизуется в виде ромбических призм. А. к. входит в состав белков и является одним из промежуточных продуктов обмена азотистых веществ в организме.

АСПАРАГУС — название, принятое в цветоводстве для разводимых декоративных видов рода Asparagus сем. лилейных. См. *Спаржа*.

АСПАРТАЗА — фермент, при участии к-рого от аспарагиновой кислоты отщепляется аммиак с образованием фумаровой кислоты. Впервые обнаружен в кишечной палочке; распространён и в других бактериях, а также в дрожжах низового брожения и, повидимому, в высших растениях.

АСПАРТОВАЯ КИСЛОТА — см. *Аспарагиновая кислота*.

АСПАРУХ, или Исперих, — болгарский хан ок. 646—ок. 700, основатель болгарского царства — первого славянского государства на Балканах. Согласно византийским источникам, А. был одним из пяти сыновей вождя болгарского племенного союза — Курбата, после смерти которого он возглавил часть болгарских племён, поселившихся первоначально на территории Южной Бессарабии, а затем в принадлежавшей Византии Добрудже. После неудачного похода против болгар византийский император Константин IV Погонат вынужден был заключить с А. мирный договор в 679 (этот год считается начальной датой Болгарского государства). Византия уступила болгарам древние провинции Мёзию и Малую Скифию и признала Болгарское государство. Свой укреплённый лагерь А. сделал столицей (впоследствии г. Плиска). Болгарское государство возникло в результате процесса классообразования в среде местного славянского населения, среди к-рого скоро растворилась болгарская дружина Аспаруха. А. успешно отразил нападение Юстиниана II и ещё более расширил и укрепил Болгарское государство.

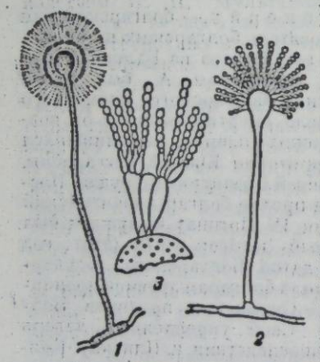
Лит.: Державин Н. С., История Болгарии, т. 1, М.—Л., 1945.

АСПАСИЯ (ок. 470 до н. э. — год смерти неизв.) — одна из выдающихся женщин Древней Греции, жена *Перикла* (см.). Отличалась незаурядным умом, всесторонним образованием и замечательной красотой. В её доме собирались политич. деятели, учёные и философы. Политич. противники Перикла, не решавшиеся нападать на него самого, привлекли А. к судебной ответственности,

обвиняя её в безнравственности и непочитании богов. Защитником её выступил сам Перикл, и А. была оправдана. После смерти Перикла А. вышла замуж за Лисикла, одного из руководителей демоса.

АСПЕКТ (Sot.) — внешний вид, облик сообщества растений, изменяющийся в связи с сезонными фазами развития растений, слагающих данное сообщество (фитоценоз) в течение вегетационного периода. Особенно резко выражена смена А. в широколиственных лесах СССР, зависящая от изменения освещения. Весной, когда деревья еще не оделись листвой, травяная растительность быстро развивается на короткий срок, отличаясь яркостью и пестротой цветков; летом же, когда деревья сильно затеняют почву, травянистый покров представлен другими видами и имеет монотонный характер. Не менее ясно выражена смена А. в степи. Особенно выделяются ранневесенний красочный А. с преобладанием *эфемеров* (см.) и эфемероидов и А. поздневесеннего злакового (ковыльного) или разнотравного покрова, а также А. замирания жизни в степи в самый жаркий период. Эта смена А. обусловлена изменением режима влажности почвы и воздуха в течение вегетационного периода; А. в степях европейской части СССР хорошо был изучен Г.И. Танфильевым, И.К. Пачоским и В. В. Алёхиным. Хорошо выражена смена А. также на лугах. В еловых лесах она не бросается в глаза, так как в ельниках условия среды изменяются в течение лета значительно меньше. Помимо сезонной, различают ещё погодную смену А., зависящую от неодинаковых климатич. условий разных лет.

АСПЕРГИЛЛ, аспергиллус, Aspergillus,— род грибов порядка плектасковых, класса сумчатых грибов. Плодовые тела — очень мелкие округлые тельца с более или менее плотной оболочкой (так наз. клейстокарпии) — не играют большой роли в жизни А.; размножение происходит гл. обр. конидиями — спорами, развивающимися бесполым путём в виде многочисленных цепочек на головчато-вздутых конидиеносцах (особых грибных нитях). К роду А. принадлежат широко распространённые виды *плесеней* (см.) (б. ч. разных оттенков сизого цвета). Aspergillus oryzae и Aspergillus flavus широко применяются в Японии при изготовлении рисовой водки — саке (осахаривание крахмала), соуса сои и т. п. Известный препарат така-диастаз получается из тех же грибов. Патогенны для человека и высших животных некоторые расы Aspergillus fumigatus, описывавшиеся иногда под особыми названиями — Aspergillus malignis (выделен из уха), Aspergillus bronchialis и др. Также патогенны некоторые расы Aspergillus glaucus, Aspergillus niger и др. (см. *Аспергиллёз*, *Микозы*). Некоторые виды А. выделяют *антибиотики* (см.), действующие на разные патогенные бактерии. Однако они не нашли лечебного применения большей частью из-за токсичности.



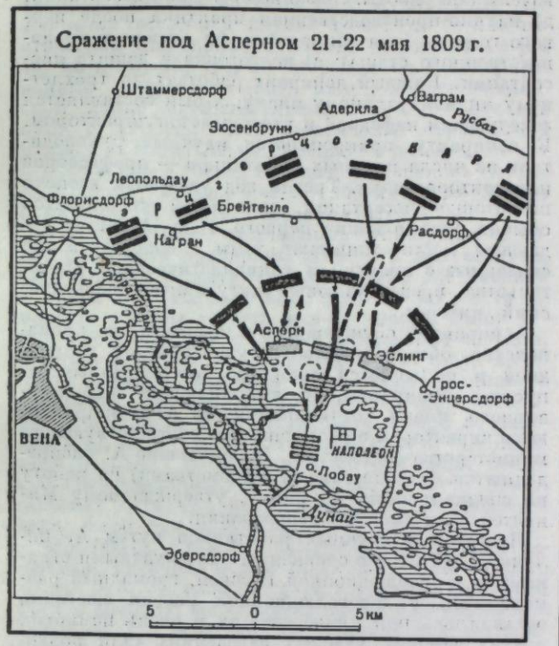
1 и 2 — конидиеносцы с конидиями (схематично); 3 — вершина головки конидиеносца со стеригмами и конидиями.

АСПЕРГИЛЛЁЗ — заболевание органов дыхания, вызываемое плесневым грибком из рода *аспергилл* (см.). А. подвержены преимущественно птицы. Грибок поражает бронхи, лёгкие и воздушные мешки. Заболевшие птицы вялы, дыхание ускоренное и затруднённое. Болезнь тянется несколько недель. Заражение происходит от поедания заплесневелого корма. Меры предупреждения: чистота, свет, хорошая вентиляция в помещении, доброкачественный корм и изоляция больных.

Более 10 видов этого грибка патогенны для человека, вызывая патологические процессы в коже, слизистых оболочках и дыхательных органах. См. *Микозы*.

АСПЕРМИЯ, асперматизм, — полное отсутствие сперматозоидов в семенной жидкости самца. У человека А. чаще всего является результатом перенесённого триппера и именно в тех его случаях, когда остро воспалены придатки обоих яичек (семенников). Реже А. является результатом туберкулёза или орхита (воспаления яичек), вызванного свинкой. Замыкание просвета канальцев придатка (эпидидимиса) ведёт к невозможности для сперматозоидов пройти из яичек в семявыносящий проток и дальше в мочеиспускательный канал. «Семя» в таких случаях состоит из секретов добавочных желез мужской половой системы (предстательной и др. желез), однако не содержит самих мужских половых клеток — *сперматозоидов* (см.).

АСПЕРН — селение в 8 *км* восточнее Вены на левом берегу реки Дунай, в районе которого во время *Австро-французской войны 1809* (см.) 21—22 мая произошло сражение между французскими войсками Наполеона I и австрийскими войсками, к-рыми командовал эрцгерцог Карл. После поражения под Регенсбургом австрийская армия отошла в юго-восточном направлении и, потеряв 13 мая Вену, заняла левый берег Дуная. Чтобы добиться окончательной победы, Наполеон решил переправить войска на левый берег Дуная в районе о-ва Лобау и разбить противника. 18 мая французы заняли о-в Лобау, в течение 19—20 мая навели понтонные мосты через рукава Дуная и в ночь на 21 мая, переправившись частью сил, овладели селениями А. и Эслинг. 21 мая австрийцы (80 тыс., 288 орудий) атаковали переправившиеся французские войска (40 тыс., 50 орудий) и после ожесточённой схватки выбили их из А. и окружили Эслинг. Ограничившись первоначальным успехом, австрийцы приостановили наступление. К утру 22 мая Наполеону удалось сосредоточить на левом берегу Дуная 70 тыс. чел. и 144 орудия против 105 тыс. австрийцев и 288 орудий. 22 мая австрийцы возобновили атаки, но успеха не имели. Наполеон сосредоточил на 2-километровом фронте ударную группу до 21 тыс. пехоты, в тылу к-рой поставил конницу. Действуя густыми колоннами, пехота расстроила центр боевого порядка австрийцев, в образовавшийся прорыв была брошена конница. В этот критический момент австрийцы выдвинули резервы, построенные в каре, к-рые остановили атаку французской конницы. Одновременно австрийцы сожгли брандерами мосты в тылу французов и не допустили переправы войск с правого берега. Наполеон, находившийся на правом берегу Дуная, не зная точно обстановки, приказал приостановить наступление и начать отход. Дальнейшие действия австрийцев были нерешительны, и французам удалось отступить на о-в Лобау. В ходе сражения французы потеряли до 37 тыс. чел., австрийцы — 20 тыс. Нерешительность австрийского командования и запоздалый подход резервного австрийского корпуса спасли армию Наполеона от разгрома. Сражение при А. показало, что атака на узком фронте густыми колоннами стала превращаться у Наполеона в шаблон. Многочисленная артиллерия, использованная в бою австрийцами, нанесла большие потери французам; колонный боевой порядок в этих условиях оказался непригодным. Наполеон не учёл опыта русско-турецких войн и Египетского похода. Использование крупных масс французской конницы против австрийской пехоты, построенной в каре, было ошибочным и повело к излишним потерям. Обращают на себя внимание недочёты в управлении Наполеоном войсками. Находясь на правом берегу Дуная, он не мог наблюдать действий своих войск. Его распоряжения или не вытекали из обстановки или опаздывали и не влияли на ход сражения.



Лит.: Энгельс Ф., Избранные военные произведения, т. 1, М., 1938.

АСПИДИСТРА, Aspidistra, — род растений сем. лилейных. Многолетние травы с прикорневыми кожистыми листьями и мелкими цветками, сидящими на коротких цветоножках близ поверхности земли. 7 видов, распространённых от Гималаев до Японии. В СССР А. elatior часто культивируется в оранжереях и комнатах под названием плектогине; может переносить большое затенение. A. lurida можно культивировать в субтропиках в открытом грунте.

АСПИДИУМ, Aspidium, — род папоротников семейства полиподиевых. Ок. 50 тропических, травянистых и древовидных видов. Раньше к этому роду относили ряд лесных папоротников, среди них т. н. *папоротник мужской* (см.), применяемый в медицине как глистогонное средство.

АСПИДНЫЙ СЛАНЕЦ, грифельный сланец, аргиллитовый сланец, — горная порода, промежуточная между осадочными твёрдыми глинами — *аргиллитами* (см.) — и метаморфическими слюдяными и иными *сланцами* (см.). Тёмносерая порода, иногда с шелковистым отливом, колющаяся по плоскостям *кливажа* (см.) на тонкие плитки или палочки с гладкой поверхностью. В шлифе под микроскопом заметны следы небольшой перекристаллизации (слюда, рутил и др. минералы, располагающиеся иногда розетками вокруг обломочных зёрен). Органические остатки наблюдаются редко. А. с. используются в качестве кровельного материала и для изготовления грифельных аспидных досок.

АСПИДЫ, Elapidae,— семейство змей, близкое к сем. *ужей* (см.), от к-рого отличается присутствием ядовитых зубов в передней части верхней челюсти. Известно не менее 30 родов (180 видов). Все А. очень ядовиты. Мелкие А., с короткими зубами и неширокими ротовым отверстием, мало опасны, но укус большинства крупных А. для человека нередко смертелен.

А. распространены в тропич. и субтропич. странах; большинство родов и видов обитает в Австралии, Юж. Азии и в Африке и лишь один род — в Америке. А. живут на земле, реже на деревьях; питаются мелкими позвоночными: лягушками, ящерицами, мышевидными млекопитающими, но гл. обр. змеями других видов. В ю.-в. Азии распространён род крайтов (Bungarus), содержащий 13 видов. Это крупные змеи с небольшой головой и короткой тупой мордой; рот неширокий, ядовитые зубы малы. Крайты часто проникают во дворы и жилые постройки. Питаются преимущественно змеями, в том числе ядовитыми. Самки откладывают до 10 яиц в норах или под опавшей листвой и остаются около кладки, проявляя инстинкт защиты потомства. Крайты не злобны, кусаются лишь при сильном раздражении. Смертельные случаи от укусов сравнительно редки. Во многих местах Индии и на Цейлоне обычен индийский крайт (B. caeruleus), достигающий 1,5 *м* длины, окраска чёрная с узкими белыми поперечными полосами. В Индокитае и Индонезии распространена более редкая кама (B. fasciatus) до 2 *м* длины с характерным килем вдоль спины и хвоста, придающим телу трёхгранную форму; окраска блестящая чёрно-синяя с широкими жёлтыми поперечными полосами. В тех же краях обычны 3 вида сравнительно небольших (60—120 *см*) железистых змей (Doliophis), замечательных огромными ядовитыми железами, к-рые простираются от верхней челюсти до одной трети длины туловища, проникая в полость тела и смещая внутренние органы.

Среди многочисленных австралийских А. наиболее известна чёрная ехидна (Pseudechis porphyriacus) — змея длиной 1,6—2,5 *м*, способная при возбуждении несколько уплощать и расширять переднюю часть туловища, подобно очковым змеям. Окраска сверху блестящая чёрная, снизу бледнокрасная. Это одна из самых обычных дневных змей ю.-в. Австралии; обитает в самых разнообразных условиях, не избегает воды, хорошо лазает, часто забирается в хозяйственные и жилые постройки. Многие австралийские А. напоминают внешностью гадюк, например змея смерти (Acanthophis antarcticus), к-рая имеет не более 75 *см* в длину, широкую

голову, сравнительно толстое туловище и короткий хвост с роговым шипом на конце. Укусы австралийских А. довольно часты, болезненны, но сравнительно редко смертельны для человека. Гораздо более опасны самые крупные А.— *кобры* (см.), или очковые змеи, характерные для Африки и Юж. Азии (один вид распространён в Туркменской ССР). В Африке распространён род очень ядовитых древесных А.— мамба (Dendrophis), отличающийся удлинённой головой, крупными клыками на нижней челюсти и тонким туловищем; все 5 видов этого рода превышают 2 *м* в длину и имеют зелёную окраску. Втропич. и субтропич. Америке распространён единственный здесь род коралловых А. (Micrurus), включающий около 40 видов, замечательных блеском и пестротой окраски. Это преимущественно небольшие змеи (менее 1 *м*) с тонким цилиндрич. телом яркокрасного цвета с широкими чёрными или чёрными и жёлтыми поперечными полосами. Более известен арлекиновый А. (M. fulvius) в ю.-в. части США и Центр. Америке.

Лит.: Жизнь животных по А. Э. Брему, т. 1, М.—Л., 1931.

АСПИРАНТ — 1) лицо, подготовляющееся к научной или преподавательской работе в высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах (см. *Аспирантура*); 2) ищущий какой-либо должности (в этом значении термин «А.» устарел).

АСПИРАНТУРА — основная форма подготовки научно-педагогических и научных кадров для высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений СССР. По положению об А., утверждённому СНК СССР 31 марта 1939, А. организуется только в тех высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах, к-рые обеспечены высококвалифицированными научными руководителями и обладают соответствующей научно-исследовательской базой. Подготовка А. производится с отрывом от производства (очная А.) и без отрыва от производства (заочная А).

В А. принимаются граждане СССР не старше 40 лет, имеющие законченное высшее образование и проявившие способность к педагогической и научно-исследовательской работе. Приём производится на основании испытаний по основам марксизма-ленинизма, по специальной дисциплине и одному из иностранных языков в объёме курса высшего учебного заведения. Лицам, допущенным к приёмным испытаниям в А., предоставляется месячный отпуск с сохранением заработной платы по месту работы. Зачисление в А. производится директором высшего учебного заведения (или научно-исследовательского института) и утверждается соответствующим министерством (ведомством). Зачисленные в А. откомандировываются предприятиями и учреждениями в распоряжение высшего учебного заведения или научно-исследовательского института к началу учебных занятий.

Срок подготовки аспирантов, включая и защиту диссертации на учёную степень кандидата, установлен в 3 года. Обычно в течение первых полутора — двух лет аспирант сдаёт кандидатские испытания и накапливает материал по диссертационной теме. Подготовка аспиранта складывается из следующих видов работы: а) теоретич. подготовка по одной из социально-экономич. дисциплин, двум иностранным языкам и специальным дисциплинам по избранной аспирантом научной области; б) посещение лекций, консультаций и лабораторных занятий, проводимых опытными профессорами, и участие в работе кафедры; в) педагогическая и научно-исследовательская работа по специальности, начиная со второго года А. с оплатой не более $^1/_2$ ставки ассистента; г) самостоятельное выполнение научно-исследовательской работы, связанной с темой диссертации; д) научно-производственная практика после первого года А. (для аспирантов, не имеющих производственного стажа); е) подготовка и защита диссертации. Каждый аспирант работает по трёхлетнему индивидуальному плану, к-рый составляется заведующим кафедрой и утверждается директором. К аспиранту прикрепляется научный руководитель из числа научных работников — профессоров или докторов наук. Третий год уделяется всецело подготовке диссертации, тема к-рой утверждается обычно уже в конце первого года А. Преобладающее место занимают темы, непосредственно связанные с практикой социалистического строительства, представляющие актуальный теоретический интерес.

Аспиранты, обучающиеся с отрывом от производства, обеспечиваются государственной стипендией и пользуются ежегодно двухмесячным отпуском. Аспиранты, не выполняющие индивидуального плана, отчисляются из А. и направляются директором в распоряжение соответствующего министерства (ведомства). Закончившие А. распределяются министерствами (ведомствами) на работу по специальности, по плану, утверждаемому Министерством высшего образования.

Подготовка научных работников путём А. получила в СССР, по сравнению с буржуазными странами и дореволюционной Россией, громадный размах. Так, в дореволюционной России ежегодно оставлялось при университетах и очень немногих других высших учебных заведениях «для подготовки к профессорскому званию» всего несколько десятков окончивших высшую школу (исключительно мужчин). В СССР в 1937 было 9 тыс. аспирантов, в 1939 — 12,2 тыс., в 1947 — св. 15 тыс. Женщины в царской России совсем не допускались к научной работе; в СССР женщины среди аспирантов уже в 1939 составляли ок. $^1/_3$. В последующие годы процент женщин-аспирантов сильно возрос. Широко развёрнута подготовка научных кадров во всех союзных советских республиках; кроме того, общесоюзные научные учреждения и высшие учебные заведения готовят научные кадры для всех народов СССР.

Программа и методы занятий в А. обеспечивают подготовку научных работников, овладевших марксистско-ленинской теорией, способных развивать передовую науку в интересах социалистич. строительства. Уже в ходе работы над диссертациями аспиранты делают много ценных наблюдений и выводов, обогащающих советскую науку.

Лит.: Аспирантура высших учебных заведений СССР (справочник), М., 1949.

АСПИРАТОР — прибор для отбора проб газов (топочных, коксовых, доменных, генераторных и др.) с целью определения их химического состава. А. представляет собой стеклянный или металлический сосуд, снабжённый двумя трубками: одна из них служит для всасывания газов, другая — для выпуска запорной жидкости. Перед взятием газа А. полностью заполняется водой или другой жидкостью, в к-рой отбираемый для пробы газ не растворяется. Для наполнения газом А. жидкость из него перепускается в другой сосуд.

Лит.: Кореньман И. М., Анализ воздуха промышленных предприятий, вып. 1, М.—Л., 1947.

АСПИРАТЫ, или придыхательные согласные,— согласные звуки, произносимые с придыханием, т. е. с прохождением воздуха сквозь суженную голосовую щель. Чаще всего аспирированными звуками бывают взрывные (см. *Взрывные согласные*), глухие и звонкие (в лингвистической транскрипции обычно обозначаемые ph, th, kh и bh, dh, gh); но встречаются и аспирированные *аффрикаты* (см.), напр., в древнеиндийском языке придыхательное «ч» (ch). Русский язык и большая часть современных европейских языков не знают А.; на немецком и датском языках в начале слова (перед гласными) развились глухие А.: ph, th, kh (на письме обозначаемые просто буквами p, t, k). См. *Согласные звуки*.

АСПИРАЦИЯ — отсасывание шприцем или более сложными приборами жидкости или воздуха, скопившихся в результате различных заболеваний в какой-либо полости тела. Для А. жидкости из полости плевры делают прокол плевры полой иглой и соединяют её полость с каким-либо сосудом, в к-ром разрежён воздух; тогда в этот сосуд начинает натекать жидкость (вследствие разницы в давлении). Иногда А. применяется для отсасывания жидкости из полости сустава (при воспалении его), из натечного гнойника и т. п.— Аспирацией называют также попадание при вдохе постороннего содержимого в дыхательные пути (напр. пищевых остатков, крови и др.), что наблюдается чаще всего при нарушении акта глотания.

АСПИРИН, $CH_3CO{\cdot}O{\cdot}C_6H_4{\cdot}COOH$,— ацетилсалициловая кислота. Белые кристаллы слабокислого вкуса и вкуса, мало растворимые в воде. Принятый внутрь вызывает жаропонижающее и болеутоляющее действие. Это действие усиливается при одновременном приёме фенацетина и кофеина. Понижение температуры тела вызывается усиленной потерей тепла и сопровождается потоотделением. При приёме в больших дозах А. вызывает головную боль, рвоту, звон в ушах, глухоту и ослабление сердечной деятельности. Поэтому не рекомендуется принимать более 1 *г* на приём и 6 *г* в сутки.

АСПРОМОНТЕ — горы на южной оконечности Калабрии (Италия). Состоят из центрального массива — Монтальто (1956 *м*) и отходящих от него отрогов, разделённых глубокими долинами. Склоны до высоты 1000 *м* покрыты кустарниковыми зарослями и культивируемыми участками, выше — леса. В широком смысле слова А.—вся южная оконечность Калабрии.

АСРАТЯН, Эзрас Асратович (р. 1903) — советский физиолог, ученик И. П. Павлова, член-корреспондент Академии наук СССР, действительный член Академии наук Армянской ССР.



Развиваемая А. с позиций учения И. П. Павлова эволюционная теория приспособляемости нервной системы освещает возникновение особого рода восстановительных явлений в повреждённом организме. А. и его сотрудниками, вопреки господствующей в буржуазной науке идеалистической теории пластичности нервной системы (А. Бете и др.), было установлено, что в восстановлении утраченных и нарушенных функций повреждённого организма решающую роль играет кора больших полушарий головного мозга. Исходя из концепции Павлова об охранительно-целебной роли торможения, А. по-новому осветил природу некоторых болезненных состояний организма (травматич. шок, параличи и парезы, сотрясение мозга и т. д.) и разработал новый принцип их лечения сном. Созданная им противошоковая жидкость с успехом применялась на фронтах Великой Отечественной войны.

Соч. А.: Новые данные по физиологии большого мозга, «Архив биологических наук», 1941, № 3; Очерки по этиологии, патологии и терапии травматического шока, М., 1945; О приспособительных явлениях в поврежденном организме, М., 1948.

АСС (лат. as) — древнеримская медная монета. По весу первоначально равнялась 1 фунту (libra) меди; постепенно вес А. был низведён до $^1/_{24}$ фунта. Чеканились монеты в 1, 2, 3, 4, 5 и 10 А., а также $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_6$ и $^1/_{12}$ А. В эпоху империи монеты чеканились в 1, 2 и 4 А.

АССА — река в Грозненской области РСФСР (верховье в Грузинской ССР), правый приток Сунжи. Длина 131 *км*. В верхнем течении имеет горный характер, в нижнем — долина расширяется, течение становится спокойным.

АССАГАЙ — метательное копьё длиной около 2 *м*, с железным наконечником; боевое и охотничье оружие многих племён Африки, преимущественно юго-вост. банту. В первой половине 19 в. вожди племени зулу Чака и Дингаан ввели А. на вооружение своих воинов в качестве ударных копий при атаке неприятеля в сомкнутом строю.



Ассагай.

АССАМ — северо-восточная провинция Индии, расположенная по верхнему и среднему течению реки Брамапутры. Площадь ок. 130 тыс. *км*² (в границах после расчленения единой Индии на два доминиона в 1947). Население А.—7400 тыс. чел. (1941), главным образом ассамцы (ок. 2 млн. чел.), являющиеся отдельной национальностью и говорящие на ассамском языке, бенгальцы, в горных районах — монголоидные племена (бодо, нага и др.), говорящие на диалектах тибето-бирманской языковой группы. У ряда племён имеются пережитки тотемизма, группового брака и материнского наследования. В результате беспощадной эксплуатации со стороны феодально-капиталистич. верхушки и колониального гнёта значительная часть племён А. вымирает. По религии большинство — индусы. Адм. центр А.— Шиллонг.

Природа. Сев. часть А., окаймлённая хребтами Гималаев, представляет низменность, простирающуюся свыше 700 *км* в длину, при ширине ок. 80 *км*, затопляемую на всём пространстве периодич. разливами Брамапутры и её многочисленных притоков. К Ю. от долины Брамапутры располагается гористая страна с массивами гор Гаро и Каси, а южнее плоская равнина, пересекаемая многочисленными реками системы Брамапутры. Крайний Ю.-В. занимает широкая полоса Бирманских гор. Почва отличается большим плодородием и пригодна для самых разнообразных растительных культур. Вместе с Бенгалией и Бирмой А. принадлежит к наиболее влажным областям земного шара: в нек-рых местностях А. за год выпадает св. 12 000 *мм* осадков. Средняя темп-ра летних месяцев: +25, +27°, зимних: +13, +14°.

Хозяйство. А.— отсталая аграрная провинция. Основное занятие населения — сельское хозяйство. Важная экспортная культура Индии — чай — выращивается гл. обр. в А., являющемся

одним из важнейших поставщиков чая на мировой рынок. Согнав часть горных племён и захватив за бесценок огромные площади земли, англ. монополии организовали в А. чайные плантации. Всего в А. 1126 чайных плантаций площадью ок. 180 тыс. *га*. На чайных плантациях работает св. 500 тыс. чел., включая женщин и детей. Здесь широко применяются наиболее кабальные формы эксплуатации с.-х. рабочих, вербуемых на полурабских условиях из перенаселённых районов Бихара, Соединённых и Центральных Провинций и Мадраса. Важнейшая продовольственная культура А.— рис — служит основным продуктом питания населения. В горных районах А. культивируются коротковолокнистый хлопок, масличные, сахарный тростник.

В сев.-зап. части А.— в Лакхимпуре и Качаре — добывается нефть; центр нефтяной пром-сти — Дигбой. В незначительном количестве добывается уголь, гл. обр. в округе Лакхимпур. Кроме того, в А. имеются большие, но не разрабатываемые залежи железной руды. Небольшая фабричная пром-сть представлена, не считая чайных фабрик, мелкими предприятиями: рисоочистительными, маслобойными. Развиты кустарное шелководство и ткачество.

Бенгальско-Ассамская железная дорога связывает Ассам с железнодорожной сетью Индии. Большое значение имеет речной транспорт (по Брамапутре и её притокам).

История. Первые упоминания об А. имеются в древнейшей эпической и религиозной литературе Индии. Достоверные исторические данные об А. восходят к 7 в., когда А. входил в состав государства Камарупа. В 11—12 вв. большая часть А. входила сначала в состав восточного индийского государства Пала, потом — Сена. В начале 13 в. в А. из Бирмы вторглось племя ахомов, основавших здесь сильное государство. На экономику, общественные отношения и культуру жителей А. большое влияние оказали народы Сев. Индии. В конце 18 в. А., ослабленный феодальными междоусобицами и крестьянскими восстаниями, был подчинён правителями бирманского государства Авы. В результате англо-бирманской войны 1824—26 А. был захвачен англичанами. С 1921 А.— провинция Британской Индии. В 1947 А. вошёл в состав доминиона Индия, за исключением округа Силхет, отошедшего к Пакистану.

АССАМБЛЕИ (в России) — балы и собрания, устраивавшиеся при Петре I в домах вельмож. В указе 1718 было сказано, что А. служат «не только для забавы, но и для дела, ибо тут можно друг друга видеть и о всякой нужде переговорить». Женщины обязаны были участвовать в А.; этим ликвидировалось прежнее затворничество женщин из боярской среды. Наряду с танцами на А. мужчины играли в карты, шашки и шахматы, здесь же курили трубки. Духовенство имело свои особые А. Ассамблеи нанесли удар по бытовой косности русского дворянства. Яркое изображение А. дал А. С. Пушкин в «Арапе Петра Великого». Описание А. сохранилось в дневнике петровского современника Берхгольца.

Лит.: Полное собрание законов Российской империи, т. 5, СПБ, 1830 (№ 3246); Карнович Е. П., Исторические рассказы и бытовые очерки, СПБ, 1884; Берхгольц [Ф. В.], Дневник, веденный им в России в царствование Петра Великого с 1721-го по 1725 год, пер. с нем., ч. 1—4, М., 1857—60.

АССАМБЛЕЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ — один из главных органов *Организации объединённых наций* (см.), учреждена, согласно её уставу, в 1945. А. г. состоит из всех членов Организации объединённых наций. А. г. имеет право: обсуждать любые вопросы, входящие в компетенцию ООН и её органов, за исключением вопросов, находящихся на рассмотрении Совета безопасности; рассматривать общие принципы сотрудничества в деле поддержания международного мира и безопасности, в т. ч. принципы, определяющие разоружение и регулирование вооружений; делать в отношении этих принципов рекомендации членам ООН или Совету безопасности или и членам ООН и Совету безопасности.

А. г. созывается ежегодно на очередные сессии (в третий вторник сентября) и на такие специальные сессии, созыв к-рых могут потребовать обстоятельства (специальные сессии созываются Генеральным секретарём по требованию Совета безопасности или большинства членов ООН). Решения А. г. по важным вопросам принимаются большинством в $^2/_3$ участвующих в голосовании её членов, каждый из которых имеет 1 голос. Решения по другим вопросам принимаются простым большинством. В период сессии А. г. действуют различные комитеты: по политич. вопросам и вопросам безопасности; по экономическим и финансовым вопросам; по социальным, гуманитарным и культурным вопросам; по опеке; по административным и бюджетным вопросам; по правовым вопросам и др.

На практике А. г. используется империалистическим англо-американским блоком для срыва предложений СССР и стран народной демократии, направленных на укрепление мира и международной безопасности. Это достигается с помощью «машины голосования», обеспечивающей принятие соответствующих резолюций А. г. большинством членов ООН, находящихся в зависимости от англо-американского блока и послушно выполняющих его волю. Посредством такой «машины голосования» на 2-й сессии А. г. в 1947 были созданы в нарушение устава ООН т. н. вспомогательные её органы: Межсессионный комитет, Комитет по балканскому вопросу (Балканская комиссия), Комиссия по Корее. В Межсессионный комитет входят все члены ООН, за исключением СССР, УССР, БССР, Польши, Чехословакии и Югославии, отказавшихся от участия в нём, причём; как позже было установлено, делегация Югославии отказалась от участия в этом комитете лишь для того, чтобы скрыть от мирового общественного мнения действительную предательскую, антидемократич. политику, проводимую кликой Тито, поставившей Югославию под контроль империалистов США. Этот комитет был создан для обхода Совета безопасности, в к-ром при принятии решений непроцедурного характера должен применяться принцип единогласия его 5 постоянных членов: СССР, США, Великобритании, Китая, Франции. Комитет по балканскому вопросу, состоящий из представителей Австралии, Бразилии, Китая, Франции, Мексики, Голландии, Пакистана, Великобритании и США (СССР и Польша отказались от участия в этом комитете), учреждён формально для наблюдения за выполнением рекомендаций А. г. по греческому вопросу правительствами Греции, Албании, Болгарии и Югославии. Действия этого комитета преследуют цели завуалирования англо-американской интервенции в Греции и являются по существу попыткой вмешательства во внутренние дела Болгарии и Албании. Комиссия по Корее в составе представителей Австралии, Китая, Сальвадора, Франции, Индии, Филиппин и Сирии (УССР отказалась от участия в ней) является орудием амер. империалистов, препятствующих корейскому народу в создании единого независимого и демократич. государства.

«Машина голосования» была использована для отклонения советских предложений: на 2-й сессии А. г. в 1947—о запрещении пропаганды войны, на 3-й сессии в 1948—о сокращении вооружённых сил и вооружений 5 великих держав на $^1/_3$ в течение 1 года, запрещении атомного оружия и учреждении органа контроля за выполнением этих решений, хотя последнее предложение лишь развивало принятое 1-й сессией А. г. в 1946 по предложению советской делегации решение о всеобщем сокращении вооружений и о запрещении атомного оружия.

Лит.: Вопросы корреспондента «Ассошиэйтед Пресс» г-на Эдди Гильмора тов. Сталину и ответы тов. Сталина, «Правда», 1946, 23 марта, № 70; Молотов В. М., Вопросы внешней политики, [М.], 1948 (стр. 9—16, 246—344); его же, 31-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции. Доклад на торжественном заседании Московского Совета 6 ноября 1948 года, М., 1948; Вышинский А. Я., Вопросы международного права и международной политики, М., 1949 (стр. 111—484); его же, Речь в Генеральной Ассамблее 19 ноября 1948 г. о запрещении атомного оружия и сокращении вооруженных сил и вооружений пятью великими державами, «Правда», 1948, 20 ноября, № 325; его же, О запрещении атомного оружия и о международном контроле. Об осуждении подготовки новой войны и о заключении Пакта пяти держав по укреплению мира. Речи А. Я. Вышинского на IV сессии Генеральной ассамблеи, М., 1949 (приложение и журн. «Новое время», 1949, № 48); Крылов С. Б., Материалы к истории Организации Объединённых Наций, вып. 1 — Создание текста устава Организации Объединённых Наций, М.—Л., 1949; Делегации СССР, УССР и БССР на второй сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединённых Наций, [М.], 1948; Устав Организации Объединённых Наций и статут Международного суда, М., 1945 (гл. 4, стр. 9—13).

АССАМСКАЯ ЛИТЕРАТУРА — литература нации, живущей в северо-восточной Индии. Литература ассамцев еще очень мало изучена. Колониальный гнёт в Индии подавляет развитие национальной литературы. Первые известные нам произведения А. л. относятся к 13 в. н. э. Из древней литературы ассамцев известны эпические произведения, лирическая поэзия и исторические хроники. К эпическим произведениям древней ассамской литературы относят высокопоэтические песни — свадебные, колыбельные, пастушеские, сказки и поговорки. Язык этих произведений чист и прост, в нём почти нет заимствований из санскрита, они оказали очень сильное влияние на творчество ряда выдающихся национальных поэтов Ассама. Древние ассамские сказки были собраны и изданы писателем Безбороа в конце 19 и в начале 20 вв. в двух сборниках: «Сказки бабушки» и «Сказки дедушки». Народные изречения изданы под названием «Дакар Вачан». Доныне широко популярны песни, написанные по мотивам народных рассказов поэтами 14 в. Дургабаром и Манкаром. Санскрито-ассамская литература состоит из переводов пуран — фабульных элементов, вкрапленных в богословские трактаты, и отрывков из *Махабхараты* и *Рамаяны* (см.), а также из переложений на ассамский язык ряда других произведений, популярных в Сев. Индии той эпохи. Традиция переводов и переложений с санскрита очень сильна в А. л. Она держалась до 19 в.; объясняется это тем, что литературы всех народов, населяющих Индию, в течение ряда столетий развивались под большим влиянием литературы на санскрите. Основоположником ассамской поэзии и драматургии считается Шанкар Дева, живший в 15—16 вв. Его произведения читаются и переиздаются в Ассаме и в наши дни. Дева был главой реформаторского движения, известного в Индии под названием вишнуитского, игравшего прогрессивную роль, т. к. оно было связано с вероучением, направленным против брахманского гнёта, против обильного принесения в жертву животных и обожествления жрецов. Между 15 и 19 вв. было создано много драм и поэм, посвящённых богу Кришне и темам Махабхараты и Рамаяны. В 16 в. стала развиваться ассамская проза, основоположником к-рой считается Бхаттадева (1558—1638), пропагандировавший философию вишнуизма как в переводах с санскрита, так и в оригинальных произведениях. Виднейшими вишнуитами в литературе этих веков были Мадхав Дева (1489—1596), славу к-рому создали баргит-гимны, посвящённые Вишну, Кришне; Рам Сарасвати (начало 16 в.), Ананта Ата и др. Распространены были также историч. хроники в стихах и прозе (самой прославленной является поэма-хроника об истории Ассама с 1679 по 1854 Дутирам Хазарика). Особо развивается в это время любовная лирика, богатая яркими бытовыми зарисовками и описаниями природы (виднейшие поэты 18 в.—Чакраварти, Рам Двиджа, Рама Миера). В начале 19 в. Ассам был покорён бирманцами, а затем подвергся вторжению англичан, к-рые в 1836 ввели в качестве официального бенгальский язык, чем вызвали естественное возмущение ассамцев. В противовес этому, американцы прислали в Ассам своих миссионеров, к-рые пытались привлечь ассамцев тем, что проповедовали на их родном языке и даже издавали на нём журналы и книги. Английские колонизаторы, испуганные манёвром американских колонизаторов, в 1882 признали ассамский язык официальным языком провинции. Колониальный режим крайне тормозил развитие и оформление национальной А. л. В 19 в. на ассамском языке издавались гл. обр. переводы произведений европейских писателей. Оригинальная А. л. начинает возрождаться только во 2-й половине 19 в. в связи с пробуждением национального самосознания на базе развития капиталистич. отношений. Прежде всего возрождается лирика, затем появляются публицистика и критика и начинают создаваться роман и мелкие рассказы, первым творцом к-рых был Лаксминатх Безборо. Журналист, драматург и поэт-патриот Лаксминатх Безбороа напоминал в своих поэмах о былой славе Ассама и призывал к возрождению нации. Тема славного прошлого стала звучать во многих произведениях 19—20 вв. как протест против подавления английскими империалистами национальной независимости и как стремление к национальному самоопределению. Появляется политическая поэма, характеризуемая яркой антианглийской направленностью. В 19 в. возникают и к 20 в. созревают социальная драма и роман, темой к-рых является протест против колониального гнёта и против религиозных пережитков, вроде запрета образования для девочек, запрета браков вдов и т.п. Первым автором таких драм и романов был писатель середины 19 в. Хемачандра Баруа, его последователем в 20 в. является Бенудхар Раджкхова. Виднейшим романистом 20 в. считается Раджаниканта Бардалои. О тяготах крестьянской жизни под гнётом местных властей писал Падманатх Баруа. После второй мировой войны ожила периодич. пресса. В настоящее время в журналах Ассама появляется много рассказов, посвящённых гл. обр. темам антиимпериалистической и классовой борьбы, возрождению нации, изживанию пережитков религии. Возникает много литературных организаций и объединений, что свидетельствует о росте национального самосознания и стремлении к национальной независимости.

Лит.: The Indian literatures of to-day. A symposium, Bombay, [1946].

АССАМСКИЙ ЯЗЫК — один из языков северо-восточной Индии, близкий к *бенгальскому языку* (см.). На нём говорят ок. 2 млн. ассамцев, живущих в *Ассаме* (см.). Ассамцы пользуются тем же алфавитом, что

и бенгальцы. На А. я. имеется значительная литература, начавшая развиваться с 13 в. (см. *Ассамская литература*). В северо-восточных горных районах Ассама говорят на многочисленных тибето-бирманских языках.

АССЕЛАР — французский военный пост в южной части Сахары, где в отложениях высохшего озера был найден в 1927 скелет ископаемого человека. Археологич. находок при скелете не было. По геологич. данным, возраст его предшествует мезолитическим стоянкам с мелкими кремнёвыми орудиями геометрич. форм. Наиболее вероятна датировка временем позднего палеолита. Скелет отличается сравнительно высоким ростом (170 *см*) и большими размерами черепа (вместимость 1520 *см*³). Форма черепа долихокефальная. Лицевые кости выступают вперёд, нос плоский и широкий. По этим признакам скелет относится к негроидной расе. Передние зубы удалены — обычай, до недавнего времени широко распространённый в Африке. Значение находки в А. состоит в установлении значительной древности негроидной расы.

АССЕНИЗАЦИОННЫЕ МАШИНЫ — машины, предназначенные для удаления нечистот и отбросов из выгребов уборных и помойниц неканализованных населённых мест. Наибольшее распространение в

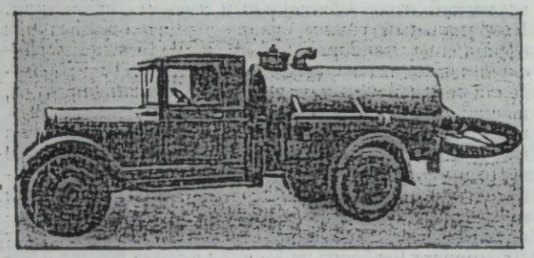


Рис. 1. Пневматическая ассенизационная машина.

СССР имеет пневматическая ассенизационная машина (рис. 1), оборудованная вакуум-насосом и цистерной, в которую при помощи резинового рукава жидкие и густые, но однородные по составу, нечистоты легко и быстро засасываются из выгребов. Цистерны разгружают на сливных станциях или свалках. В конце тридцатых годов в Союзе ССР

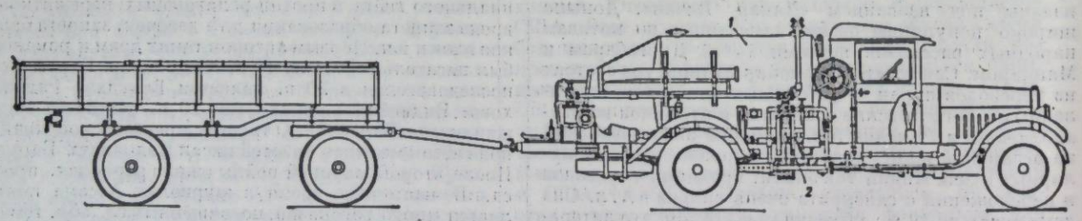


Рис. 2. Ассенизационная машина с прицепом: *1* — цистерна; *2* — насос фекальный.

широкое распространение получили пневматические ассенизационные машины без вакуум-насосов. Действие этих машин основано на том, что воздух, необходимый для сжигания топлива в двигателе машины, засасывается из цистерны и за счёт создающегося в цистерне разрежения происходит заполнение цистерны нечистотами.

В тех случаях, когда вблизи неканализованных владений проходят канализационные трубы, для очистки выгребов применяется ассенизационная перекачечная машина. Эта А. м. (рис. 2) снабжена центробежным фекальным насосом, резиновыми рукавами, цистерной с водой для промывки резиновых рукавов и прицепом для их перевозки. При работе насоса жидкие отбросы забираются из выгребов по всасывающему рукаву и направляются в ближайший канализационный колодец. Передача нечистот может производиться на расстояние до 100 *м*.

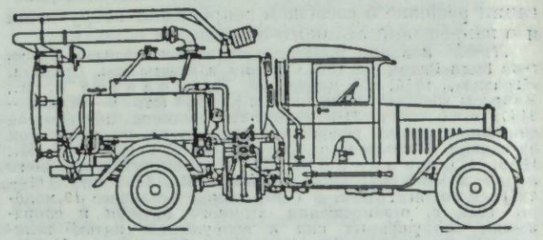


Рис. 3. Илосос.

Для очистки выгребов от густых и неоднородных нечистот советскими инженерами разработаны конструкции т. н. илососов (рис. 3). Цистерны таких машин содержат несколько вертикальных сит, которыми задерживаются крупные предметы, поступающие в цистерны вместе с нечистотами, засасываемыми при помощи вакуум-насоса; мелкие и взвешенные вещества вместе с водой стекают обратно в выгребы. Для облегчения работы илососов нечистоты в выгребах разжижают, заливая в них воду из резервуаров, к-рыми оборудованы илососы.

АССЕНИЗАЦИОННЫЕ ПОЛЯ — специально оборудованные земельные участки, на которых жидкие органические отбросы, удаляемые ассенизационным транспортом (см. *Ассенизационные машины*) из выгребов и помойниц населённых мест, запахиваются в почву, обезвреживаются и используются для сельскохозяйственных целей. Строительство и эксплуатация А. п. в СССР обеспечивает соблюдение высоких агрономич. и санитарных требований. А. п. располагаются на строго определённом расстоянии от города, с подветренной стороны, нечистоты запахиваются в почву несколько раз в году. А. п. разбиваются на ряд участков — карт (по числу полей в севообороте), часть к-рых зимой и летом находится под заливом нечистот. Остальные участки в летнее время используются под с.-х. культуры, чем ускоряются процессы минерализации органич. веществ, и участки подготовляются к последующему распределению нечистот. Первым осуществил организацию А. п. и дал теоретич. и экспериментальное обоснование их эксплуатации русский санитарный врач П. П. Белоусов в 1891. Экспериментальные исследования почвенной минерализации городских отбросов (мусора) были произведены членом-корреспондентом Академии медицинских наук проф. Р. А. Бабаянцом в 1937.

АССЕНИЗАЦИЯ — система мероприятий по защите почвы и грунтовых вод от загрязнения нечистотами и отбросами.

В практике получили применение две системы А. — вывозная и канализационная (сплавная). При вывозной системе А. фекальные отбросы (нечистоты) и хозяйственные воды (помои), собираемые в выгребах и помойницах неканализованных домовладений, вывозят специальным транспортом (см. *Ассенизационные машины*) на свалки для изоляции, на *ассенизационные поля* (см.) для обезвреживания и на *сливные станции* (см.) для механич. обработки и спуска в канализацию. Вывоз отбросов механизирован, создан мощный автотранспорт для их удаления; сбор и хранение отбросов производится в закрытых металлич. баках и т. д.

Вывозная система вытесняется канализационной, к-рая предусматривает удаление жидких отбросов на очистные сооружения по подземным трубам. При этой системе А. жидкие, опасные в санитарном отношении отбросы удаляются с территории населённого места за его пределы (см. *Поля орошения*) немедленно после их образования. Канализационная система А. предусматривает также удаление по трубам нечистот из выгребов неканализованных владений через сливные станции, а также удаление твёрдых отбросов после предварительного размельчения их при помощи дробилок в домах, на дворах или на районных станциях.

В дореволюционной России вопросам А. уделялось очень мало внимания. В технич. литературе термин «А.» связывается лишь с ассенизационной бочкой, к-рая в то время являлась единственным средством транспортировки жидких отбросов. А. находилась в руках частных предпринимателей. В СССР создана Государственная санитарная инспекция, осуществляющая контроль за мероприятиями по А.

АССЕРТОРИЧЕСКОЕ СУЖДЕНИЕ — см. *Суждение*.

АССЕССОР — в Древнем Риме, в средневековой Европе и в нек-рых буржуазных государствах (напр. в Германии) судебное должностное лицо, заседатель. В царской России должность А. была введена Петром I в штаты сената, синода, судов и других бюрократич. коллегий. Во 2-й половине 19 в. эта должность постепенно была ликвидирована (дольше всего она сохранялась в губернских правлениях), соответствовавший же ей чин — к о л л е ж с к и й а с с е с с о р — существовал до свержения царизма (1917) как гражданский чин восьмого класса по росписи чинов т. н. табели о рангах.

АССИГНАТЫ — бумажные деньги периода французской буржуазной революции конца 18 в.; функционировали в 1789—96.

Начало выпуска А. было положено декретом Учредительного собрания 19—21 дек. 1789. Первоначально А. являлись государственными ценными бумагами с 5% годового дохода и погашением в течение 1—5 лет; они выпускались в крупных купюрах (10 000 ливров) и не были обязательными к приёму в частных платежах. В течение года А. превратились в обыкновенные неразменные бумажные деньги и выпускались в дальнейшем в различных мелких купюрах. Лимит выпуска их постоянно повышался в связи с прогрессировавшим их обесценением и ростом финансовой нужды государства. А. по закону были обеспечены землями, конфискованными революцией у церкви и феодальной аристократии. Обладатели А. имели право покупать эти земли, к-рые продавались по ценам, значительно отставшим от фактического обесценения А. В результате большая часть конфискованных земель перешла в руки мелких земельных собственников. Поступавшие в оплату этих земель суммы были во много раз меньше эмиссии А. и лишь несколько замедляли процесс обесценения их.



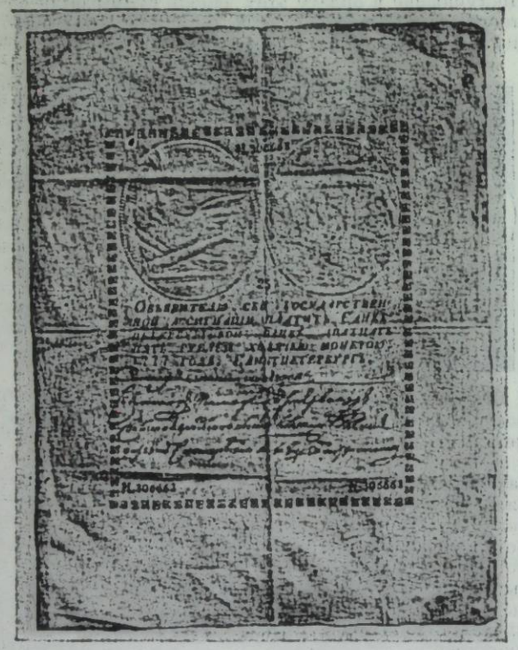
Огромный выпуск А. привёл к исключительному росту цен на товары, исчезновению из обращения металлич. денег и падению курса А. Рост цен, в особенности на хлеб, и крайнее падение реальной заработной платы резко ухудшили положение трудящихся в городах. Якобинский конвент в 1793 провёл ряд мероприятий, несколько смягчивших остроту положения для трудящегося населения городов, установил твёрдые цены на хлеб и другие продукты, принимал меры к регулированию поставок сельскохозяйственных продуктов и торговли, запретил платежи золотом и валютой, вёл борьбу со спекуляцией.

После реставрации власти крупной буржуазии были отменены максимумы цен на товары (23 декабря 1794) и все другие меры якобинцев и восстановлена свобода товарной и валютной спекуляции. С 1795 началось резкое повышение товарных цен в связи с безудержной эмиссией А. К осени 1796 эмиссия А. составила 45 579 млн. ливров, а их курс упал почти до нуля. Выпуск А. был прекращён в феврале 1796.

АССИГНАЦИИ — русские бумажные деньги, выпущенные впервые в 1769 при Екатерине II. Непосредственной причиной их выпуска явилась война с Турцией. Возможность столь раннего использования бумажных денег в России создавалась наличием большого внутреннего рынка (хотя еще мало развитого) и сильного централизованного государства. А. разменивались по требованию на медную и серебряную монету. Выпуск и размен их осуществлялись государственными ассигнационными банками в Москве и Петербурге. В 1786 размен А. на серебро был прекращён и началось сильное их обесценение. В середине 90-х гг. 18 в. был прекращён размен А. и на медную монету. Попытка Павла I восстановить свободный размен А. на серебряную и даже золотую монету была быстро прекращена. В 1810 курс А. на серебро составлял 25 коп., т. е. А. обесценились в 4 раза.

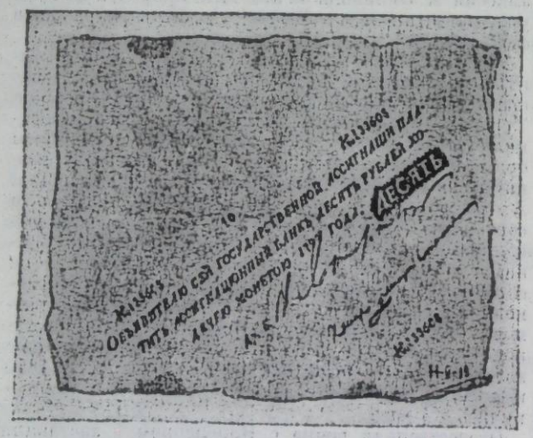
Отечественная война с Наполеоном I заставила прибегнуть к широкому использованию бумажных денег; выпуск А. в 1817 достиг 836 млн. руб., а курс их падал временами до 20 коп. В 1818 из обращения было изъято 240 млн. руб. А., но это мало повлияло на их курс. В период 1823—39 сумма А. в обращении оставалась неизменной, а курс

их, колеблясь, постепенно немного повысился — с 3 руб. 74 коп. до 3 руб. 50 коп. ассигнациями за 1 рубль серебра. Относительная стабилизация и постепенное повышение курса А. привели к появлению



Ассигнация 1777 г. достоинством в 25 рублей.

в обороте массы припрятанных монет, но роль счётной единицы для товарных цен и всех других расчётов сохранялась за А. 20-е и 30-е гг. были



Ассигнация 1799 г. достоинством в 10 рублей.

периодом параллельного обращения А. и металлич. монет. А. являлись (с 1812) обязательными к приёму во всех платежах, но принимались по складывавшемуся вольному курсу, к-рый постоянно колебался и был различен в разных местностях. Это вызывало путаницу и обеспечивало постоянный доход купцам и менялам, к-рые обсчитывали народ при всех расчётах. Такое положение закрепляло постоянную спекуляцию на курсе А., препятствовало понижению цен товаров, дезорганизовывало денежную систему. Экономические условия и недовольство народа требовали денежной реформы.



Ассигнация 1808 г. достоинством в 50 рублей.

Материальные условия для реформы были подготовлены, с одной стороны, значительным ростом хозяйства и внутреннего товарооборота, а с другой — большой активностью торгового баланса 20-х — 30-х гг. и ростом добычи золота в России. Денежная реформа была проведена в 1839—43 путём введения в России серебряного монометаллизма.

АССИГНОВАНИЯ — суммы, назначенные по утверждённому бюджету или сметам на производство отдельных видов расходов. Путём А. из бюджета Советское государство предоставляет государственным учреждениям и хозяйственным организациям средства, необходимые для выполнения утверждённых для них производственных планов (см. *Бюджет государственный*). Бюджетные А. устанавливают строго обязательный объём и целевое назначение финансирования и расходования бюджетных средств.

Размеры А. для отдельных учреждений определяются их утверждёнными сметами. Право распоряжения А. принадлежит руководителям учреждений (распорядителям кредитов). Денежные средства для производства расходов предоставляются учреждениям в соответствии с разрешёнными А. путём открытия кредитов финансовыми органами в учреждениях Госбанка СССР. Бюджетные А. на капитальное строительство перечисляются финансовыми органами соответствующим специальным банкам, финансирующим строительство.

АССИЗИ — город в Средней Италии в провинции Перуджа (в области Умбрия). 8 тыс. жит. (1936). В А. сохранилось много памятников старинной архитектуры. Первые постройки в А. относятся к античному периоду; сохранились остатки этрусских стен и фасад храма Минервы коринфского ордера (храм позднее переделан в церковь Санта-Мария-сопра-Минерва). От построек раннего средневековья до нас почти ничего не дошло; собор Сан-Руфино сгорел и вновь отстроен только в 12 в. Расцвет строительства в А., обусловленный ростом города и совпавший с периодом острых социальных столкновений между горожанами и дворянством, начинается после смерти *Франциска Ассизского* (см.) (1226), родиной которого был Ассизи. Еще при его жизни был построен женский монастырь Сан-Дамиано, между 1228 и 1253 строится церковь Сан-Франческо, расположенная на вершине холма в центре города. Она состоит из верхней и нижней церквей, построенных друг над другом. Нижняя церковь — романского стиля. Верхняя церковь, которую строил Филиппо де Кампелло, представляет итальянский вариант готики, где отчётливо сохраняется гладь стены, ясность пространства и ровное освещение. Здесь находятся фрески Чимабуэ, а также фрески, которые принадлежат, повидимому, школе Джотто. Капелла св. Мартина нижней церкви расписана Симоне Мартини. Ряд фресок нижней церкви приписывается школе Пьетро Лоренцетти. К 13 в. относится строительство церквей Санта-Кьяра (с 1257) и Сан-Пьетро (с 1253, фасад 1268). Фасады их представляют варианты фасадов Сан-Франческо и Сан-Руфино, однако в них уже намечается принцип этажного членения. Возведённый в 1212 городской дворец в 1275 расширяется; строится башня Палаццо-дель-Пополо и начинается постройка городской башни. С 1569 начинается постройка церкви Санта-Мария-дельи-Анджели — по проекту Виньолы (окончена в 1679). Эта церковь была разрушена землетрясением 1832, но затем восстановлена.

Лит.: Goetz W., Assisi, Lpz., 1909.

АССИЗЫ (франц. assises, англ. assizes) — в феодальной Англии и Франции собрания королевского совета или суда, а также выездные суды, королевские указы, иногда сборники феодального обычного права. Термин «А.» относился к постановлениям и регламентам королевских советов, к комментариям юристов и другим соответствующим юридич. актам. Особенно важны А. Иерусалимские и Антиохийские. Иерусалимские А., известные лишь в редакции 13 в., были созданы крестоносцами в Иерусалимском королевстве и явились, по словам Энгельса, «наиболее классическим выражением феодального порядка», повторяя на Востоке феодальные институты Запада (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., том 29, стр. 394). Эти А. ограничивали власть короля собраниями знати, указывая случаи, когда феодалы могли отказаться от повиновения королю, устанавливая сословную иерархию и т. д. Антиохийские А., известные в армянском переводе 13 в., — памятник более узкого значения. Составленные в княжестве Антиохийском, номинально зависевшем от Иерусалимского королевства, они по форме и по содержанию восходят к Иерусалимским А., явившимся их прототипом. Кроме названных памятников, известны А. отдельных больших феодов (Нормандии, Бретани) и ряд постановлений английских королей 11—12 вв., носивших название А. (Великая А., Кларендонская А., А. о вооружении и др.).

В современной Англии А. называются периодические выездные сессии судей Высшего суда Англии в её судебные округа с участием присяжных заседателей. Во Франции А., или ассизные суды,— суды, разрешающие с участием присяжных заседателей дела о наиболее тяжких преступлениях.

Классовый подбор присяжных заседателей (ценз), в число к-рых рабочие, как правило, не включаются, и большая власть судьи-чиновника, председательствующего в суде, приводят к тому, что А. являются послушным орудием эксплуататоров.

Лит.: Энгельс Ф., [Письмо] Конраду Шмидту от 12 марта 1895 г., в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 29, [Л.], 1946; Памятники истории Англии XI—XIII вв. Русский и латинский тексты Великой хартии вольностей и др. документов, пер. и введ. акад. Д. М. Петрушевского, М., 1936; Додю Г., История монархических учреждений в Латино-Иерусалимском королевстве (1099—1291 гг.), пер. с франц., СПБ, 1897.

АССИМИЛЯЦИЯ — уподобление, слияние. Об А. в биологии, А. в языкознании см. соответствующие статьи. Об А. народов и наций, а также о насильственно проводимой эксплуататорскими классами антинародной политике ассимиляции см. в статьях *Нация* и *Национальный вопрос*.

АССИМИЛЯЦИЯ в биологии — процесс использования (уподобления себе) организмом или его органами внешних, по отношению к ним, веществ или условий. В результате процесса А. внешние условия включаются в ход развития организма, переходят во внутренние. А. составляет одну из сторон присущего организмам *обмена веществ* (см.) — существенного свойства, отличающего организмы от неживых тел. Другую сторону обмена веществ, противоположную А., представляет *диссимиляция* (см.). Жизненность и развитие организма обусловливаются единством А. и диссимиляции. Характерной чертой А. следует считать её избирательность. Каждый организм ассимилирует из многообразия внешних условий лишь те, которые ему требуются в соответствии с его наследственной природой, и перерабатывает их на свой лад, вследствие чего создаются и поддерживаются различия в свойствах отдельных организмов и их органов, несмотря на сходный часто состав среды, в к-рой живут эти организмы. Таким образом, устойчивость организма, его самоподдерживание основываются в значительной мере на процессе А. Однако эта устойчивость носит относительный характер. Если организм вынужденно ассимилирует необычные для него условия, то свойственный организму ход развития несколько нарушается, по-новому строится тело организма, а следовательно, изменяется и его *наследственность* (см.). И. В. Мичурин и Т. Д. Лысенко дали теоретич. обоснование направленного изменения наследственности организмов путём изменения типа их А. На этой основе в Советском Союзе выведены и выводятся многие новые ценные сорта растений и породы животных. Изменение типа А. может производиться путём непосредственного включения в развитие новых условий, путём принудительного питания организма пластическими веществами, вырабатываемыми организмом другой породы (вегетативная гибридизация), и путём половой *гибридизации* (см.). Процессы А. лежат в основе жизненных явлений. На процессе А. основывается рост организма, связанный с преобладанием А. над диссимиляцией, что приводит к увеличению объёма и массы организма. Явления размножения также связаны с А. При половом процессе копулирующие *гаметы* (см.) взаимно ассимилируют (уподобляют себе) друг друга, в результате чего развивается организм с двойственной наследственностью, обладающий возможностями развития обоих родителей. В процессе развития организма характер А. резко меняется, т. к. происходит качественное изменение в требованиях, предъявляемых организмом к условиям существования, необходимым для его дальнейшего развития (см. *Стадийное развитие*).

У различных групп организмов А. веществ, служащих им пищей, протекает неодинаково, т. к. различны требования, предъявляемые ими к веществам, служащим для их построения. Эти требования создавались исторически, в процессе развития данного вида. У *автотрофных организмов* (см.) А. в основном сводится к синтезу сложных органических соединений, характерных для данного

вида, из неорганич. веществ. Так, зелёные растения обладают способностью к А. углеводов из углекислоты воздуха и воды. Этот процесс протекает только на свету (см. *Фотосинтез*) и существенную роль в нём играют зёрна хлорофилла, находящиеся в зелёных частях растений. Процесс использования солнечного света для А. углеводов зелёными растениями был детально изучен великим русским физиологом К. А. Тимирязевым, осветившим его глубокое общебиологич. значение. Растения осуществляют также синтез белков, используя при этом синтезированные ими углеводы и соли азотной кислоты, поступающие с водой из почвы. Синтез жиров в растениях осуществляется за счёт накопленных ранее углеводов. К А. органич. веществ из неорганических способны также нек-рые бактерии, к-рые синтезируют углеводы из углекислоты и воды, используя для этого энергию, получающуюся за счёт окисления различных веществ (азот, сера и т. д.) (см. *Хемосинтез*). Другие бактерии, живущие в почве, способны к синтезу белковых веществ, используя при этом азот воздуха (азотфиксирующие бактерии). Жизнедеятельность этих бактерий, поселяющихся на корнях нек-рых растений (бобовые), обогащает почву азотистыми веществами, к-рые в дальнейшем используются растениями для синтеза белков. Наличие организмов, способных к синтезу органич. веществ из неорганических, делает возможным существование других организмов, которые неспособны к такому синтезу и питаются за счёт первых, используя их в качестве пищи. Процесс А. у такого рода организмов, называемых гетеротрофными, носит иной характер. Синтезу необходимых для них продуктов предшествует сложный процесс переработки веществ, входящих в состав тела животных и растений, к-рыми *гетеротрофные организмы* (см.) питаются. Для того чтобы ассимилировать эти вещества, т. е. уподобить их веществам, из к-рых построен гетеротрофный организм, необходимо разложить пищу на составные элементы и использовать их для последующего синтеза.

У животных процесс разложения пищевых веществ происходит в органах пищеварения, откуда они поступают в кровь, или в тканевые жидкости, или, наконец, непосредственно в клетки. Самый же процесс синтеза происходит внутри клеток, состав к-рых непрерывно обновляется в процессе жизнедеятельности. Существует ряд организмов, напр. грибы (см. *Сапрофиты*), к-рые используют для синтеза веществ, т. е. процесса А., продукты разложения трупов животных и растений, подвергая их предварительно переработке.

Лит.: Энгельс Ф., Диалектика природы, [М.], 1949; Мичурин И. В., Принципы и методы работы, [Л.], 1949; Тимирязев К. А., Земледелие и физиология растений, в его кн.: Избранные сочинения, т. 2, М., 1948; Лысенко Т. Д., Агробиология. Работы по вопросам генетики, селекции и семеноводства, 5 изд., М., 1949.

АССИМИЛЯЦИЯ в языкознании — бо́льшее или меньшее уподобление звука с соседним звуком как в условиях его производства (артикуляции), так и в акустическом отношении. Сущность А. в том, что артикуляция, необходимая для производства данного звука, видоизменяется под влиянием артикуляции соседнего звука. А. бывает: регрессивной — когда последующие звуки влияют на предшествующие; прогрессивной — когда предыдущие звуки влияют на последующие; полной — когда один звук совершенно уподобляется соседнему, и неполной — когда артикуляция одного звука лишь частично сближается с артикуляцией другого звука. Примером полной регрессивной А. может служить сев.-великорусский диалектный переход «дн», «бм» в «нн», «мм» — «послений», «оммануть»; примером неполной регрессивной А. — переход глухого согласного в звонкий перед звонким («отдать», «сделать» произносится «аддать», «зделать») и, наоборот, переход звонкого в глухой («рожки» произносится «рошки»). К частичной А. относятся и явления *палатализации*, *лабиализации* и *веляризации звуков* (см.).

Лит.: Матусевич М. И., Введение в общую фонетику, 2 изд., Л., 1948.

АССИНИБОЙНЫ — индейские племена языковой группы сиу. Название своё, означающее на языке алгонкинских племён «кипятильщики камней», А. получили за особый способ приготовления горячей пищи путём опускания в кожаный мешок с водой раскалённых камней. А. жили между р. Миссури и р. Саскачеван (Канада), враждуя с воинственными племенами сиу-дакота из-за охотничьих земель. В 1840 эпидемия оспы унесла до 75% А. Ныне ок. 2 тыс. их загнаны в *резервации* (см.) — места насильственного поселения индейцев — в Монтане (США) и в Канаде.

АССИРИЙСКИЙ ЯЗЫК — см. *Вавилоно-ассирийский язык*.

АССИРИЙСКОЕ ИСКУССТВО — искусство древней Ассирии, составляет важный раздел в истории искусства Древнего Востока. Ассирийское государство возникло в 3-м тысячелетии до н. э. и в течение долгого времени было в подчинении у Вавилонии и Митанни. На ранней стадии своего развития А. и. было близко искусству Вавилонии (см. *Вавилонское искусство*). Возвышение Ассирии происходило



Осада крепости. Рельеф из дворца Ашшурнасирпала в Калахе (Нимруд).

трижды: в 15—12, в 9 и 8—7 вв. до н. э. Сведения об А. и. базируются гл. обр. на материале искусства периода 1-го тысячелетия до н. э., изученного лучше других. Это было время наибольшего расцвета Ассирийского государства и его искусства. Ассирия являлась крупной военно-деспотической рабовладельческой державой; военная и жреческая власть соединялась в руках царей, к-рые вели грабительские войны и захватывали большую военную добычу и рабов, жестоко эксплуатировавшихся. Эта захватническая политика, проводимая в интересах господствующего класса, требовала от искусства прославления и обожествления особы царя и его военной деятельности. Этим объясняется особенное развитие в Ассирии дворцового искусства, произведения к-рого выполнялись соответственно строгим каноническим требованиям. Таким образом, А. и., в отличие от египетского и вавилонского искусств, носило более «светский» характер, несмотря на существовавшую в Ассирии связь искусства и религии, типичную для всех древневосточных культур. Особенности Ассирийского государства нашли яркое выражение в архитектуре и в скульптуре. Преобладала не культовая, а крепостная и дворцовая архитектура, рельефы прославляли гл. обр. победоносную деятельность ассирийских властителей. Архитектура в Ассирии была ведущим видом искусства. Она органически сочеталась



Ашшурнасирпал среди жрецов. Рельеф из дворца Ашшурнасирпала в Калахе (Нимруд).

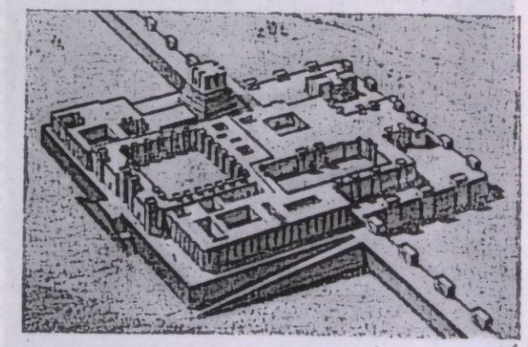
со скульптурой, росписью и изразцовой орнаментацией. Дворцовое и городское строительство Ассирии (города Ашшур, Калах, Дур-Шаррукин, Ниневия и др.) свидетельствует, равно как и храмовое зодчество, о длительной архитектурной традиции. Строительным материалом был в основном кирпич-сырец, камнем пользовались гл. обр. для облицовки, а деревом для перекрытий. Стены с внешней стороны укреплялись башнеобразными выступами, правильное чередование к-рых придавало своеобразный ритм зданию. С внутренней стороны гладкие и однообразные стены зданий украшались рельефными композициями и росписью.

Прототипом почти всех храмовых и дворцовых сооружений явился месопотамский жилой дом. В дворцовом строительстве применялась гл. обр. южномесопотамская планировка жилища с центральным внутренним открытым двором, вокруг к-рого группировались все помещения жилища. Храмовое же строительство древнейшей поры использовало планировку северомесопотамского и, в частности, ассирийского жилища, где вместо внутреннего открытого двора было закрытое помещение с очагом. Массивная кирпичная стена огораживала жилище извне. Храмовый участок обычно не огораживался.

Одной из наиболее характерных черт ассирийского зодчества является крепостной характер сооружений, вызванный воинственной деятельностью государства. Другой своеобразной чертой является асимметричное решение планировки внутреннего пространства, развивающегося не в длину, а в ширину, т. е. не по продольной оси, как в Египте, а по поперечной. Это выразилось и в расположении входа в здание, находящегося в одной из длинных стен, в то время как очаг в доме или статуя божества в храме (занявшая место очага) помещены по торцовой стене. Наиболее древним примером такой планировки являются сооружения старейшей столицы Ассирии — города Ашшура, — восходящие в своей наиболее древней части к 3-му тысячелетию до н. э. (храм богини Иштар и др.). В дальнейшем, к 1-му тысячелетию до н. э., планировка храма принимает вытянутую по продольной оси форму. Асимметричность планировки более постоянна в дворцовом строительстве, что, возможно, объясняется также соображениями оборонительного порядка.

Наиболее характерным и лучше других изученным образцом дворцового зодчества является дворец Саргона II в Дур-Шаррукине, современном Хорсабаде (8 в. до н. э.). Он представляет интерес еще и потому, что сооружён одновременно с городом, построенным по определённому плану в виде квадрата с сеткой прямоугольно расположенных улиц. Весь город был обнесён крепостной стеной (23 *м* ширины) с рядом выступающих башен. Башни входных ворот стены, укрепляющие входы, имели помещения для стражи. Дворец сооружён на линии городской крепостной стены и в свою очередь обнесён собственной крепостной стеной. Он расположен так, что одна его часть находится в черте города, в то время как другая выходит за его пределы, оказываясь за городом, но крепостная стена охватывает его кругом. Дворец воздвигнут на искусственно возведённой насыпи высотой в 14 *м*. Последние раскопки показали, что перед дворцом со стороны города находилась обширная территория, возможно занятая резиденциями крупного чиновничества. Эта территория была также обнесена крепостной стеной. Таким образом, дворец Саргона представлял собой неприступную крепость, изолированную от города двойной цепью крепостных стен. Такое расположение указывает на стремление отгородиться не только от внешнего врага, но и от внутреннего, и это понятно, т. к. история Ассирии полна не только внешними войнами, но и внутренними волнениями, вызванными тяжёлыми условиями существования подневольного населения.

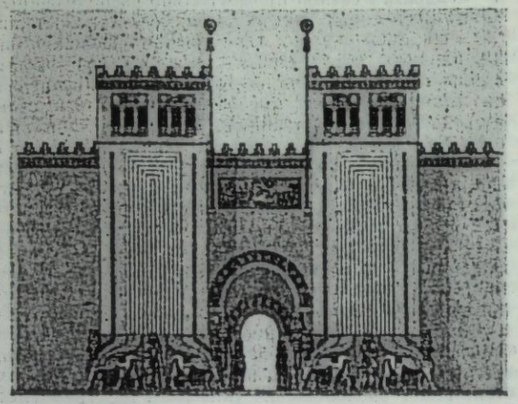
Внутренние помещения дворца образуют как бы ряд отдельных ячеек, соединённых цепью дворов. Дворец отчётливо делится на 3 части: приёмную, чрезвычайно богато украшенную; жилую, связанную с обслуживающими помещениями, и храмовую; в состав к-рой входили храмы и *зиккурат* (см.), являвшийся непременной частью каждого храмового сооружения. Это — башнеобразное строение, состоящее из ступенчатых террас, завершённых святилищем. Каждый этаж зиккурата окрашен в особый цвет. Во дворце были открыты также остатки деревянных колонн, стоявших на каменной базе, иногда имевшей форму животного. Назначение колонны гл. обр. декоративное. Покрытия дворцовых помещений в основном — плоские.



Дворец Саргона II в Хорсабаде (реконструкция).

Решающая задачи оборонительного характера и подчинённая идее государственного и божественного величия царя, архитектура Ассирии отличалась чертами монументальности. Эти черты воплотились в больших размерах архитектурных памятников, строгости архитектурных форм, в торжественности и массивности, присущих облику архитектурных произведений в целом. Для дворцового зодчества Ассирии

чрезвычайно характерны своеобразно оформленные парадные порталы (входы). Они были фланкированы башнями и завершены полукруглыми арками,



Портал дворца Саргона II в Хорсабаде (реконструкция).

обрамлёнными сверху лентой орнаментированного изразца. Внизу входы украшались изображениями крылатых быков и рельефами. Эти скульптурные



Статуя крылатого быка из дворца Саргона II в Хорсабаде.

украшения — фигуры мифических гениев — покровителей дворца (крылатые быки или львы с человеческими головами) и гигантские изображения непобедимого героя месопотамского эпоса — *Гильгамеша* (см.) являются особым типом монументальной скульптуры Ассирии. Пластика отличается такой же монументальностью и величественностью, как и архитектура.— К лучшим произведениям А. и. относятся рельефы. Им принадлежит основное место в скульптурном убранстве зданий, они заполняют и оживляют огромные плоскости внутренних стен. Отличаясь повествовательным характером своих изображений, торжественностью и почти протокольной точностью, рельефы в большинстве случаев являются своеобразной летописью царских походов. Основные сюжеты рельефных композиций — сцены войны, охоты, быта, придворной жизни и реже — сцены религиозного содержания. Победа над врагами и дикими животными, воспевание физической силы и мощи — таковы основные мотивы как монументального, так и прикладного искусства. Обычно тела людей, в особенности царя и его приближённых, скрыты под покровом одежды, прямые линии к-рой не тронуты складками, но зато богато украшены тщательно выполненной отделкой. Об этом можно судить по прекрасным изображениям дворца Ашшурнасирпала в Калахе (9 в. до н. э.), среди к-рых отметим рельеф с изображением Ашшурнасирпала, сидящего среди жрецов с жертвенной чашей в руках. Объём, мускулатура человеческого тела выразительно передаются лишь в выступающих из-под одежды обнажённых его частях. Для усиления впечатления силы и мощи мускулы рук и ног трактуются нарочито подчёркнутыми линиями. Могучие фигуры неподвижны, торжественно застылы. Лица лишены индивидуальности и сведены к определённому типу. Те же черты наблюдаются и в круглой скульптуре, общая трактовка к-рой близко напоминает рельефные изображения



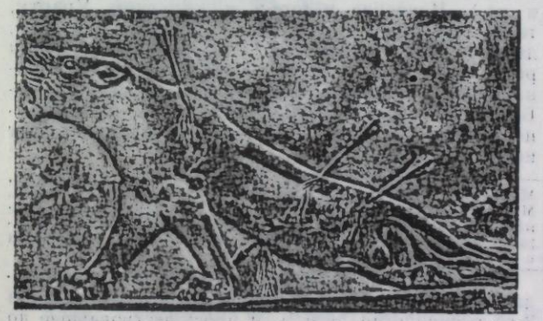
Статуя Ашшурнасирпала из дворца в Калахе (Нимруд).



Ашшурбанипал в беседке парка. Рельеф из дворца Ашшурбанипала в Ниневии.

(статуя Ашшурнасирпала — один из немногих образцов дошедшей до нас круглой пластики). Для оживления изображений рельефы, как и круглая скульптура, частично раскрашивались. Сохранились остатки раскраски глаз, волос, губ и пр. Развитие рельефа шло от торжественности и статичности памятников 9 в. до н. э. к более сложным и живым композициям последующих веков. В ассирийских рельефных композициях с бо́льшей свободой изображались фигуры простых людей. В 8 в. до н. э. интерес к особенностям облика человека распространяется и на изображение царя. В сценах походов, битв выявляется умелое использование пейзажа, точно фиксирующего действительность и объединяющего различные моменты действия; появляется интерес к решению проблемы пространства и частичному отходу от линейного построения композиции. Но одновременно композиции не только усложняются, но и несколько перегружаются увеличением количества деталей, происходящим из желания художника разнообразить и оживить массовые сцены, а также и наиболее точно фиксировать окружающий мир (напр. рельефы Синахериба и Ашшурбанипала).

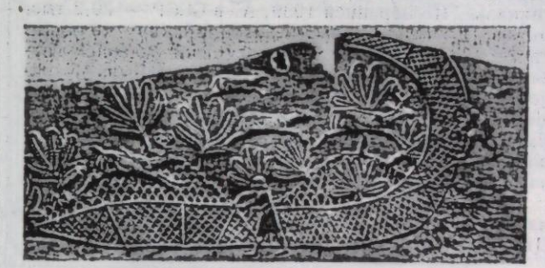
Кроме батальных сцен, сохранились такие изображения, как «Сооружение дворца Синахериба», являющееся ярким свидетельством огромного масштаба эксплуатации рабского труда ассирийскими властителями. Этот прекрасно выполненный рельеф является одним из лучших образцов искусства 8—7 вв. до н. э. В нём наглядно выступает стремление художников охватить в сложной, многоплановой композиции разнообразные явления жизни. В рельеф введены различные сцены, не связанные непосредственно с основным сюжетом, но красноречиво и точно повествующие о природе Ассирии и событиях повседневной жизни её жителей (животные в зарослях, рыбаки на реке и т. д.).



Умирающая львица. Рельеф из дворца Ашшурбанипала в Ниневии.

Время Ашшурбанипала (7 в. до н. э.) представляет собой высшую точку развития А. и. Наиболее ярко оно проявилось в сценах охоты, где особенного совершенства художник достигает при изображении животных. Свободный здесь от канонов придворного искусства, он добивается огромной жизненной правды (умирающая львица, лев, прыгающий кровь, бегущее стадо и другие рельефы из Ниневийского дворца Ашшурбанипала). Блестящее развитие этого жанра в А. и. осталось на много веков непревзойдённым.

В оформлении ассирийских зданий почётное место принадлежало также росписи и изразцовой орнаментации. Роспись повторяла в большинстве случаев мотивы рельефных изображений, но пользовалась менее сложными композициями. Лучшим образцом является роспись в Тель-Барсипе. Излюбленными мотивами изразцовой декорации были в основном животный и растительный орнаменты, красочно обрамляющие геометрические линии сооружений. Для росписи характерен белый фон с изображениями на нём чёрной, зелёной, красной и жёлтой красками, для изразцовых изображений — яркосиний фон с фигурами жёлтого, белого, оранжевого, зелёного и чёрного



Охота на газелей. Рельеф из дворца Ашшурбанипала в Ниневии.

цветов. Тона красок чистые и яркие. В архитектуре широко применялись также украшения из металла, гл. обр. бронзы: перекладины над дверями и окнами, инкрустация косяков, порогов, обшивка ворот и пр. Такие произведения, как бронзовая обшивка ворот Балават, являющаяся образцом высокохудожественных рельефных композиций, свидетельствуют о высоком развитии художественного ремесла. Это подтверждается и изделиями из дерева (мебель), слоновой кости и других материалов, а также и искусством ткачей. Не меньшего мастерства достигают и резчики печатей. По тонкости исполнения и зрелости композиционных решений многие произведения этих мастеров напоминают лучшие работы монументального искусства и во многих случаях служат дополнительным материалом для изучения культуры Ассирии.

А. и., связанное в своём развитии с искусством соседних стран (в частности *Урарту*, см.), сыграло значительную роль в истории искусств Древнего мира.

Лит.: Бувескул В. П., Открытия XIX и начала XX века в области истории древнего мира, ч. 1— Восток, П., 1923; Флиттнер И. Д., Искусство древнейших культур, Ленинград, 1929 (История искусств всех времен и народов, ежемесячное приложение к журналу «Вестник знания», кн. 2); её же, На берегах Евфрата и Тигра, Л., 1938; Лосева И. М., Искусство древней Месопотамии. Очерки, М., 1946; Пиотровский Б. В., История и культура Урарту, Ереван, 1944; Атлас по истории культуры и искусства Древнего Востока, Л.—М., 1940 (Гос. Эрмитаж); Всеобщая история архитектуры, т. 1 — Архитектура древнего мира, М., Над. Акад. Архит. СССР, 1944; Parrot A., Archéologie mésopotamienne. Les étapes, P., 1946; Perrot G. et Chipiez Ch., Histoire de l'art dans l'antiquité, v. 2, P., 1884; Meissner B., Grundzüge der babylonisch-assyrischen Plastik, Lpz., 1915; Schäfer H. und Andrae W., Die Kunst des alten Orients, B., 1925 (Propyläen Kunstgeschichte, Bd 2); Paterson A., Assyrische Sculpturen, Haarlem, 1901—07.

АССИРИЙЦЫ, айсоры (самоназвание — с у р а и), — народ, говорящий на новоассирийском языке (семитической языковой группы). До первой мировой войны 1914—18 жили в Сев. Иране [в районе оз. Резайе (Урмия)], в Турции (вилайеты Эрзурумский, Ванский и Мосульский), частью в Закавказье. Занимались земледелием, скотоводством, в городах — мелкими промыслами. Численность их составляла ок. 500 тыс. Распространённая религия — христианство несторианского и якобитского толков. Во время войны 1914—18 агентам Англии удалось разжечь вражду между А. и их соседями — курдами и турками — и поднять А. на восстание, при подавлении которого половина А. была истреблена. Оставшиеся в 1919 были уведены ан-

глийским военным командованием в Ирак, где их использовали как вооружённую силу против арабского национального движения. Меньшая часть А. бежала в СССР, где они и остались, гл. обр. в Закавказье. По переписи 1939, А. в СССР — 20,2 тыс. Около Еревана имеются ассирийские колхозы. Растёт политический и культурный уровень трудящихся А. Прежде большая часть их была неграмотна, теперь все дети охвачены школой, молодёжь учится в вузах. Имеются ассирийские клубы. Вместо старого (несторианского) алфавита введён новый, на русской основе; в СССР на ассирийском языке издаются книги.

АССИРИОЛОГИЯ — отрасль востоковедения, изучающая язык, историю и культуру народов Двуречья и соседних стран (шумерийцев, вавилонян,



Образец клинописи. Деталь плиты с изображением царя Ашшурнасирпала из дворца в Калахе (современный Нимруд).

ассирийцев, урартов, хеттов, эламитов, древних персов и др.), писавших *клинописью* (см.). Содержание этой научной дисциплины, таким образом, гораздо шире её названия.

Первые клинописные тексты, написанные на трёх языках (древнеперсидском, новоэламском и ассировавилонском), были обнаружены и скопированы в развалинах Персеполя (в Иране, к С. от г. Шираз) путешественниками Пьетро делла Валле (1621) и Ж. Шарденом (1674). Первую попытку дешифровки перс. клинописи сделал нем. учёный Г. Гротефенд, к-рому удалось (в 1802) определить 9 из 42 букв персидского клинописного алфавита. Англ. офицер Роулинсон, служивший в персидской армии и изучавший (в 1835 и в последующие годы) клинописные памятники на месте, разобрал не только персидские, но также эламские и вавилонские знаки в *Бегистунской надписи* (см.).

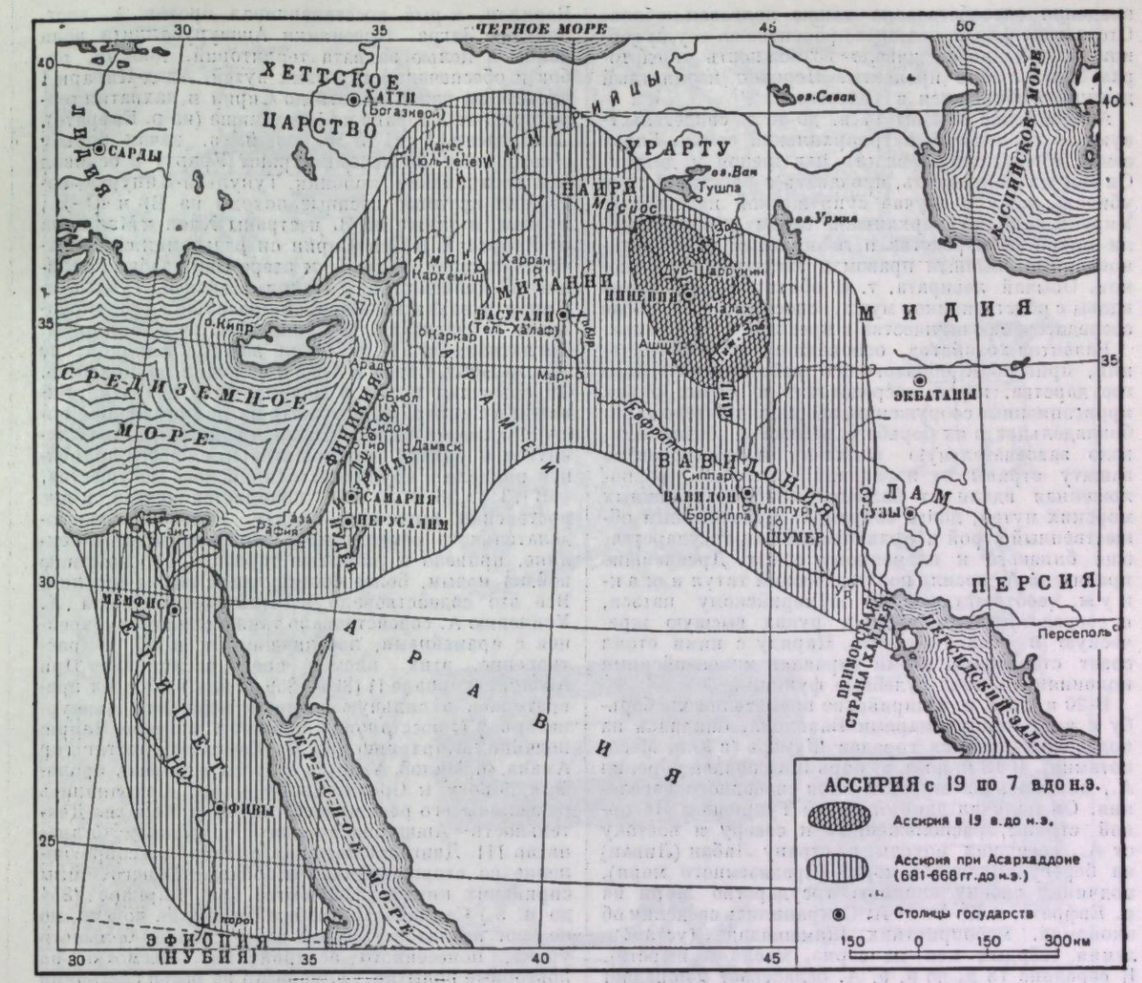
В 40-х гг. 19 в. был произведён целый ряд успешных раскопок в Двуречье. П. Ботта обнаружил дворец Саргона II (холм Хорсабад), Лейард — развалины ассирийских столиц Калаха (холм Нимруд) и Ниневии (холм Куюнджик). Особенно большим достижением было открытие в развалинах последней огромной библиотеки ассирийского царя Ашшурбанипала (668—631 до н. э.), содержащей св. 20000 глиняных табличек с клинописными текстами. Затем последовали раскопки ряда вавилонских городов: Ура и Урука (1854), Сиппара (1876), Лагаша (1877), Ниппура (1887), Вавилона (1900), Мари и Эшнунны (1933—36). Во всех этих местах, наряду с ценными памятниками материальной культуры, было обнаружено множество клинописных текстов. Большое количество последних было найдено и за пределами Двуречья: дипломатич. архив египетских фараонов в Тель-Амарне (1888), кодекс вавилонского царя Хаммурапи в столице Элама Сузах (1901), архив хеттских царей в Богазкеое (в Малой Азии, в 1906), надписи из Рас-Шамры (в Финикии, в 1928).

Огромных успехов добились русские исследователи. Выдающийся ассириолог М. В. Никольский открыл и издал множество урартских клинописных текстов Закавказья (в 1894). После взятия русскими войсками Вана в 1916 туда была снаряжена экспедиция под руководством акад. Н. Я. Марра и И. А. Орбели, обнаружившая ценнейшие урартские надписи. Значительным является вклад русской науки и в дело изучения шумерской клинописи. М. В. Никольский проделал огромную работу по изучению документов хозяйственной отчётности Шумера. Советские ассириологи В. К. Шилейко и А. П. Рифтин разобрали и опубликовали множество труднейших клинописных текстов, хранящихся в Москве и Ленинграде. Целый ряд историч. исследований, основанных на изучении клинописных документов, дали акад. В. В. Струве, акад. Н. М. Никольский, акад. А. И. Тюменев и др. Академик Н. Я. Марр и академик И. И. Мещанинов провели углублённое изучение шумерского, урартского и других древнеэлфетических языков на основе сравнения их с современными языками Закавказья (грузинским, мегрельским и др.). Изучение истории и культуры Урарту, тесно связанных с прошлым народов Закавказья, далеко шагнуло вперёд, благодаря ценнейшим раскопкам профессора Б. Б. Пиотровского, произведённым в последние годы (1939—48) на Кармир-Блуре (близ Еревана). Таким образом, на нынешнем этапе развития А. решающую роль играют исследования советских учёных.

Лит.: Авдиев В. И., История Древнего Востока, М., 1948; Струве В. В., История Древнего Востока, М., 1941; его же, Проблемы истории Древнего Востока в советской историографии, «Вестник древней истории», 1947, № 3; Дьяконов И., Изучение клинописи в СССР за 30 лет, там же.

АССИРИЯ — примитивно-рабовладельческое государство, сложившееся в Сев. Месопотамии в конце 3-го тысячелетия до н. э. и просуществовавшее до конца 7 в. до н. э. Собственно А. была расположена вдоль верхнего течения Тигра, от Нижнего Заба на Ю. до гор Загра на В. и гор Масиос (по-ассирийски Шад-Кашпари) на С.-З. К западу от А., простиралась сирийско-месопотамская степь. На С. территория А. захватывала часть Армянского нагорья. Степи и горы, окружавшие А., были покрыты скудной растительностью. Долина Тигра хорошо орошалась естественными осадками и периодич. разливами. Однако в нек-рых районах прибегали к искусственному орошению и даже строили каналы. В горных районах добывали камень и металлич. руду. В А. скрещивались торговые пути, шедшие на Ю. по Тигру к Персидскому зал., на В.— на Иранское плоскогорье, на С. — через горные проходы в район озёр Урмия, Ван и Севан (Гокча), в области Закавказья, на С.-З.— к границам Сирии и Малой Азии, на З.— к торговым городам сирийско-финикийского побережья.

В 4-м тысячелетии до н. э. на территории А. жили субарейские племена, входившие в состав народов, искони населявших сев. часть Передней



Азии. Субарейцы по языку, культуре и историческим связям были очень близки к хурритам, населявшим сев.-зап. часть Месопотамии и Сев. Сирию, урартам Закавказья и горным племенам, жившим к В. от Тигра. С конца 3-го и с начала 2-го тысячелетия до н. э. субарейские племена смешиваются с семитскими, близкими к семитам Аккада (в центральной части Месопотамии) и аморитам, населявшим сирийско-месопотамскую степь и Сирию. В эпоху образования ассирийского государства субарейцы стали растворяться среди семитов. Господствующим языком в А. был ассирийский, входящий в группу древнесемитских языков.

Ассирийские племена с древних времён занимались скотоводством, используя для этой цели гл. обр. горные луга и степи. Помимо мелкого и крупного рогатого скота, свиней и ослов, в хозяйстве использовалась лошадь, а в 1-м тысячелетии до н. э. в А. появился верблюд, к-рым пользовались для перевозки товаров. Наряду со скотоводством ассирийцы занимались земледелием. В ассирийских законах имеются статьи, указывающие на обычай общинного использования воды из каналов. Большое количество различного сырья, гл. обр. дерева, камня и руды, способствовало раннему и широкому развитию ремёсл. Особенно большое значение имела металлургия. За три тысячи лет до н. э. из меди делали орудия, оружие и предметы быта. В начале 3-го тысячелетия до н. э. появляется бронза.

Экономика А., в основном, прочно сохраняла свой древний натуральный характер, однако рост производительных сил постепенно привёл к возникновению меновой торговли. Уже за 2 тыс. лет до н. э. ассирийцы устанавливают торговые связи с хеттскими племенами Малой Азии. Судя по надписям из Кюль-Тепе (на р. Кызыл-Ирмак в Малой Азии), в ассиро-хеттской торговле большую роль играли металлы, особенно свинец. Торгуя с хеттами, ассирийцы основывали в их стране свои колонии. Они имели особое управление, получали указания из столицы А.— Ашшура — и подчинялись верховному суду Ашшура. Рабовладение, а также рост торговли с сев. странами вели к развитию военной политики А., к захвату иноземного сырья, рынков и торговых путей. Пленники обычно обращались в рабство. Развитию рабо-

владения способствовала также долговая кабала. Отсутствие фиксированных процентов за ссуды зерном или деньгами давало возможность кредиторам брать любые проценты. Нередко неоплатный должник обращался в рабство.

Ассирийские законы 14 в. до н. э. свидетельствуют о господстве патриархальной семьи. Глава семьи имел полную власть над женой и детьми. Он мог их наказывать, продавать в рабство и даже убивать жену в случае супружеской неверности. Укреплению патриархальной семьи способствовали право первородства и левиратный брак, установленные обычным правом и закреплённые законом. Обычай левирата, т. е. обязательного брака вдовы с родственником мужа, способствовал также сосредоточению имущества в пределах одной семьи.

Развитие хозяйства, основанного на рабовладении, привело к образованию рабовладельческого государства, к-рое, сосредоточив в своих руках ирригационные сооружения, защищало интересы рабовладельцев в их борьбе с рабами и бедняками, вело завоевательную политику и обеспечивало защиту страны от нападений извне. А., расположенная вдали от больших центров и важных морских путей, долго сохраняла примитивный общественный строй и архаический тип государства, еще близкого к племенному союзу. Древнейшие правители А. носили полужреческий титул и ш а к к у м, соответствующий шумерийскому патэси, и сосредоточивали в своих руках высшую жреческую и военную власть. Наряду с ними стоял совет старейшин, к-рый управлял малоазийскими колониями и имел судебные функции.

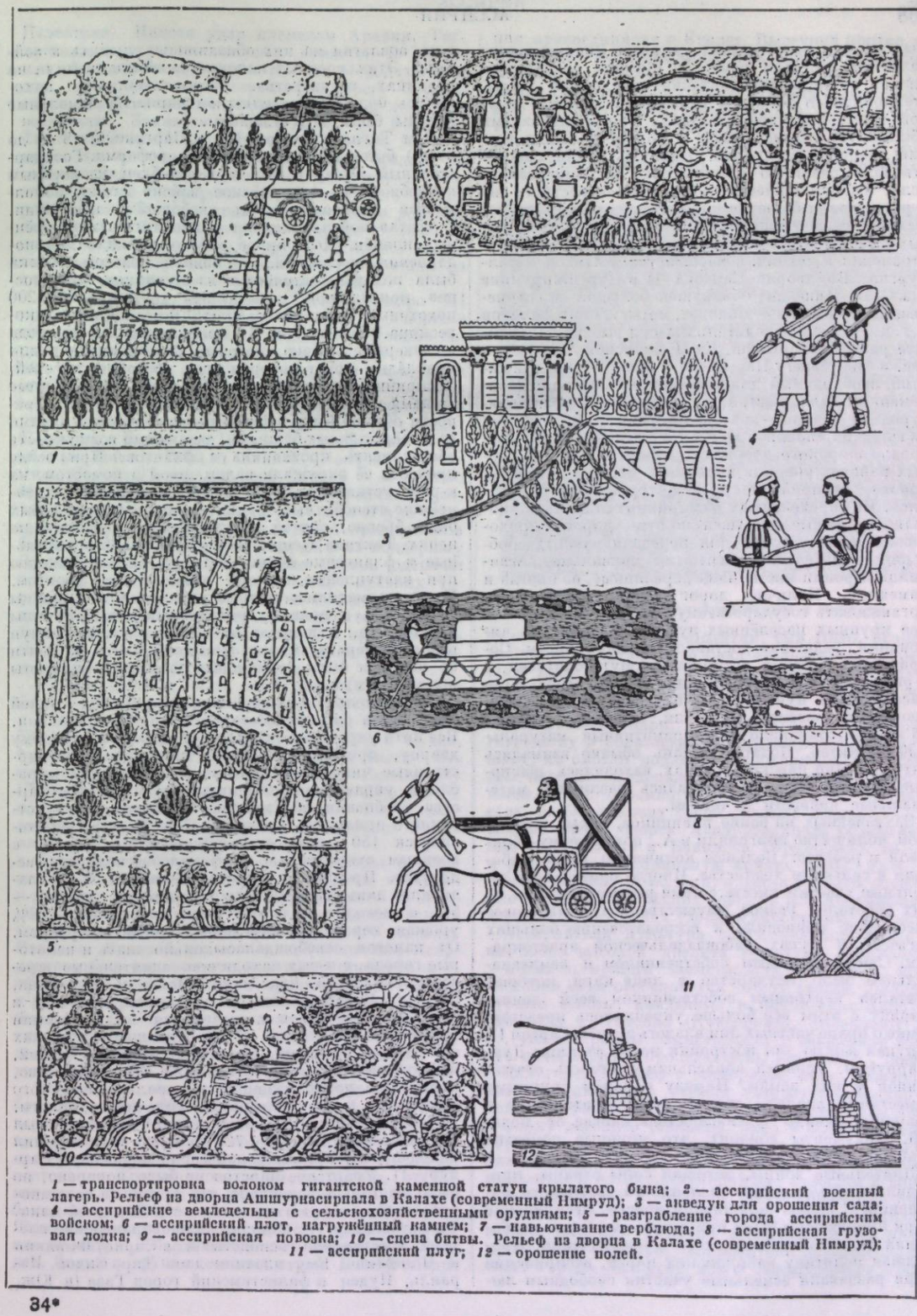
В 20 в. до н. э. ассирийские правители вели борьбу с аморитскими царями Вавилона, опираясь на поддержку древних городов Шумера (в Юж. Месопотамии). В 18 в. до н. э. царь Шамшиадад укрепил А., опираясь на широкие слои свободного населения. Он получал дань от царей Тукриша и Нагорной страны, расположенных к северу и востоку от А., совершал походы в страну Лабан (Ливан) на берегу «Великого моря» (Средиземного моря), подчинил своему влиянию государство Мари на р. Евфрате, к Ю.-З. от А. Сохранились сведения об экономич. мероприятиях Шамшиадада (установлении твёрдых цен на зерно, масло и шерсть). К середине 18 в. до н. э. А. ослабевает и попадает под власть вавилонского царя Хаммурапи.

В 16—15 вв. до н. э. рядом с А. выросло сильное Митаннийское царство, к-рое, опираясь на помощь Египта, завоевало ряд соседних областей, в том числе и А. Митаннийский царь Шаушшатар разгромил А., захватил город Ашшур и увёз в свою столицу Васугани богатую добычу. Однако к концу 15 в. до н. э. Митаннийское царство, ослабленное длительной и упорной борьбой с хеттами, постепенно теряет своё влияние в сев. части Передней Азии. Ассирийские цари воспользовались этим и стали вести самостоятельную внешнюю политику. Цари Ашшурнадинахи и Ашшурубаллит установили дипломатические связи с Египтом и получали оттуда золото. Ашшурубаллиту удалось освободить А. от господства Митанни, совершить поход в Вавилонию и посадить на вавилонский трон своего правнука Кургальзу III.

Превращение А. в сильную военную державу было связано с развитием рабовладения и ассирийской торговли. Падение Митанни открыло А. дороги на запад, к берегам Средиземного м. Однако развитию внешней торговли А. мешали на западе племена арамейцев (ахламу), а на юге и востоке — касситский Вавилон, к-рый восстанавливал против А. вост. племена Загра. Преемники Ашшурубаллита вели войны с целью захвата территорий, добычи, рабов и обеспечения торговых путей. Адад-Нирари I проник на запад вплоть до Сирии и захватил территорию от Харрана до Кархемиша (на р. Евфрате). Салманасар I в 13 в. до н. э. начал борьбу с северными племенами страны Урарту и основал там ассирийские колонии. Тукульти-Нинурта совершил крупные военные походы на В. и Ю.-В., в Элам, а также на З. в страны Хана и Мари (на р. Евфрате). В Сев. Сирии он разгромил сиро-хеттские княжества, а к З. от озера Ван разбил коалицию 43 князей страны Наири. Наконец, Тукульти-Нинурта захватил Вавилон, разрушил его укрепления и разграбил. В конце 12 в. до н. э. царь А. Тиглатпаласар I захватил важные финикийские города Библ, Сидон и Арад и наложил на них дань. Он совершил поход в Вавилонию и захватил Вавилон и Сиппар, но удержать их не мог. Вскоре после его смерти А., ослабленная войнами, стала клониться к упадку. Опустошительные набеги арамейцев привели к крушению ассирийского могущества.

В 13 в. до н. э. в А. появляется железо, к-рое постепенно вытесняет бронзу. Развитие железоделательного ремесла произвело переворот в технике, привело к развитию торговли и оснащению войска новым, более совершенным видом оружия. Всё это содействовало восстановлению мощи А. Усилению А. содействовало также слияние субарейцев с арамейцами, поселившимися в А., и растворение этих племён среди ассирийцев. При Ашшурнасирпале II (884—859 до н. э.) А. снова превратилась в сильную военную державу. Ашшурнасирпал II восстановил влияние А. в стране Наири, подчинил Кархемиш (на р. Евфрате), достиг гор Амана (в Малой Азии) и вторгся в Сирию, проложив дорогу к Средиземному морю. Сохранились развалины его роскошного дворца в Калахе. Деятельность Ашшурнасирпала продолжал Салманасар III. Двигаясь на запад, он встретил сопротивление со стороны Дамаска, объединившего силы сирийских княжеств. В битве при Каркаре (854 до н. э.) Салманасар разбил сирийские войска, но не смог реализовать своей победы, ввиду большого урона, понесённого ассирийцами. Несмотря на повторные попытки, Салманасар не был в состоянии завоевать Дамаск. Он подчинил Израиль, Тир и Сидон. Более удачными были походы Салманасара в Вавилонию. Ассирийцы достигли болот Приморской страны у Персидского залива, завоевав всю Вавилонию. Упорную борьбу пришлось вести Салманасару III с царством Урарту. Хотя ассирийские войска вторглись в Урарту, они не смогли разбить урартского царя Сардура I. Длительные войны ослабили силы А. В стране начались смуты. Урартские цари Менуа (810—781 до н. э.), Аргишти (781—760 до н. э.), Сардур II (760—730 до н. э.) стали теснить А.

В середине 8 в. А. стала снова усиливаться. Тиглатпаласар III возобновил завоевательную политику своих предшественников. Этот новый расцвет военного могущества А. объясняется дальнейшим развитием рабовладельческого хозяйства А. Наряду с зерновым хозяйством развивается садовое. Горные склоны превращаются в террасы и засаживаются фруктовыми деревьями. В больших царских садах выращивали ценные иноземные растения, маслины, мирровое дерево и «дерево, приносящее шерсть» (хлопчатник). Делались попытки акклиматизации винограда и финиковой пальмы.



1 — транспортировка волоком гигантской каменной статуи крылатого быка; *2* — ассирийский военный лагерь. Рельеф из дворца Ашшурнасирпала в Калахе (современный Нимруд); *3* — акведук для орошения сада; *4* — ассирийские земледельцы с сельскохозяйственными орудиями; *5* — разграбление города ассирийским войском; *6* — ассирийский плот, нагружённый камнем; *7* — навьючивание верблюда; *8* — ассирийская грузовая лодка; *9* — ассирийская повозка; *10* — сцена битвы. Рельеф из дворца в Калахе (современный Нимруд); *11* — ассирийский плуг; *12* — орошение полей.

Был прорыт ряд больших каналов. Значительного развития достигли ремёсла. Широко распространилась техника изготовления стеклянной пасты, стекловидного фаянса и изразцов, покрытых пёстрой многокрасочной глазурью. Этими изразцами обычно украшались стены и ворота больших зданий, дворцов и храмов. Наличие камня способствовало развитию камнетёсного и камнерезного дела. Около Ниневии добывался известняк, из к-рого делали большие монолитные статуи, изображавшие гениев-покровителей царя в виде крылатых быков с головой человека. Особенного распространения и технич. совершенства достигла металлургия. Во дворце Саргона II в Дур-Шаррукине (на С. от Ниневии) обнаружен большой склад железных предметов — молотов, мотыг, лопат, лемехов и т. д. Рост производительных сил вызвал дальнейшее развитие торговли. Из Приморской Халдеи (на сев. и зап. берегу Персидского зал.) доставляли камыш, необходимый для построек. Из Согдианы (современный Таджикистан) через Мидию привозили лазурит, из Аравии — драгоценные камни, из Египта — изделия из слоновой кости. Развитие торговли требовало широкого дорожного строительства. В горных районах впервые появились мощёные камнем дороги. Ассирийские дороги хорошо обслуживались. На определённых расстояниях ставились указатели. Каждые два часа по этим дорогам проходила охрана, которая для передачи важных сообщений пользовалась огневыми сигналами. Ассирийцы строили мосты, чаще деревянные, но иногда и каменные. Наличие дорог давало возможность организовать государственную службу связи. В более крупных населённых пунктах находились чиновники, ведавшие доставкой царских писем. Сохранились остатки ассирийских путеводителей, в к-рых указывается расстояние между отдельными населёнными пунктами в часах и днях пути. Несмотря на развитие торговли, хозяйство страны во многом сохраняло свой примитивный натуральный характер. Подати и дань обычно взимались натурой. При царских дворцах находились обширные склады, где накапливались различные материальные ценности и товары.

Захваченных на войне пленников, к-рых в большом количестве пригоняли в А., попрежнему обращали в рабство. Большое количество рабов работало в сельском хозяйстве. Иногда продавались земельные участки вместе с теми рабами, которые на них работали. Резкое имущественное и классовое расслоение приводило к сосредоточению больших богатств в руках рабовладельческой аристократии. Самым крупным собственником и землевладельцем было государство в лице царя, который считался верховным собственником всей земли. Наряду с этим всё больше укреплялось представление о праве частных лиц владеть землёй. Саргон II, покупая землю для постройки новой столицы Дур-Шаррукин, уплатил владельцам стоимость отчуждённой у них земли. Наряду с царём крупными поместьями владели храмы. Аристократические и храмовые имения освобождались иногда от податей. Документы говорят, что крупные поместья в 40 раз превышали мелкие.

Длительные войны, истощая силы страны, приводили к уменьшению численности свободного населения. С целью пополнения войска, ассирийские цари принуждены были принимать меры для укрепления мелкого крестьянского землевладения. Продолжая политику вавилонских царей, ассирийские цари раздавали земельные участки свободным людям, возлагая на них обязанность служить в войсках. Этих военных колонистов обычно селили на границах государства. Воины-колонисты находились под покровительством царя. Их земельные наделы были неотчуждаемы.

При Тиглатпаласаре III и Саргоне II (8 в. до н. э.) была проведена военная реформа. Государственный аппарат был приспособлен к военным потребностям. Ассирийское войско стало пополняться наборами среди свободного населения. В состав войска входили и контингенты покорённых племён. Постоянное войско служило для подавления восстаний. Основной массой войска была пехота, состоявшая из лучников, щитоносцев, копейщиков и метателей дротиков. На 200 пехотинцев приходилось около 10 всадников и 1 колесница. Впервые в А. появляются своего рода инженерные войска, которые использовались для прокладки дорог, сооружения мостов и лагерей. Ассирийцы умели строить большие, защищённые стенами и башнями, лагери крепостного типа. Крепости обычно были защищены несколькими рядами стен, снабжённых башнями, дававшими возможность обстреливать противника с флангов. При осаде крепости её окружали валом, рвом и помостом, на к-ром устанавливались осадные орудия — древнейшие стенобитные орудия, ударной частью к-рых было бревно, обитое металлом и подвешенное на цепях. Тактика ассирийской армии знала фронтальные и фланговые атаки, а также их комбинацию при наступлении широко развёрнутым фронтом. Часто применялись ночные нападения. Ассирийцы стремились к полному уничтожению боевой силы противника, стремительно и упорно преследуя разбитого врага. Своего морского флота А. почти не имела и была принуждена опираться на флоты покорённых стран.

Завоевательная политика ассирийских царей определяла систему государственного управления. Все нити управления страной сходились к царскому дворцу, при к-ром состояли важнейшие государственные чиновники, ведавшие отдельными отраслями управления. Обширные размеры государства требовали образования сложного государственного аппарата. В надписи 7 в. до н. э. перечисляется 150 должностей чиновников. Наряду с военным существовало и финансово-податное ведомство. Провинции, присоединённые к А., уплачивали дань натурой: скотоводческие районы — 5% с поголовья скота, земледельческие — 10% урожая, города платили дань золотом и серебром. От налогов освобождалась только знать и некоторые города, в к-рых находились влиятельные жреческие коллегии, как напр.: Вавилон, Борсиппа, Сиппар, Ниппур, Ашшур и Харран. Налоги и пошлины взимались с населения на основании материалов переписей. В сохранившихся списках из района Харрана указываются имена людей, их родственные взаимоотношения, их имущество, количество принадлежащей им земли и имя того чиновника, к-рому следовало уплачивать налоги.

Основателем великой Ассирийской державы был Тиглатпаласар III (745—727 до н. э.). Он совершил поход против Урарту и нанёс ряд поражений Сардуру II. Урартское царство не было покорено, но было настолько ослаблено, что А. смогла восстановить своё влияние в сев.-зап. части Передней Азии. Тиглатпаласар III покорил также арамейские племена, восстановил господство А. в Сирии, Финикии и Палестине. Ему платили дань Тир, Сидон, Израиль, Иудея и филистимский город Газа (в Юж.

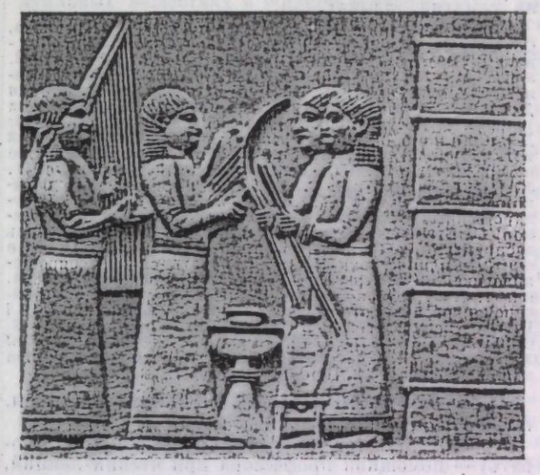
Палестине). Нанеся удар племенам Аравии, Тиглатпаласар установил связь с Египтом. В 732 до н. э. А. захватила Дамаск. На юге Меродах-Баладан, царь Приморской страны (на берегу Персидского зал.), изъявил покорность ассирийскому завоевателю. Захватив в 729 до н. э. Вавилон, Тиглатпаласар III присоединил к А. всю Вавилонию. На востоке он достиг областей Мидии, на северо-западе — гор Амана. Тиглатпаласар III создал огромное государство. Чтобы насытить страну рабочей силой, царь пригонял множество рабов из покорённых областей, переселяя целые племена из одной части государства в другую. Система массовых переселений стала с этого времени одним из способов подавления завоёванных стран.

Завоевательную политику Тиглатпаласара III продолжал Саргон II (722—705 до н. э.). Совершив поход в Сирию, Саргон II подавил восстание сирийских князей, опиравшихся на поддержку Египта. Ассирийский царь разгромил Израиль, взяв его столицу Самарию, и увёл в плен 25 тыс. израильтян. После долгой осады г. Тира Саргон принудил царя г. Тира подчиниться и уплатить ему дань. Наконец, в битве при Рафии Саргон разбил соединённые войска Газы и Египта. Покорив Кархемиш, Саргон II овладел всей Сирией — от границ Малой Азии до пределов Египта и Аравии. Он совершил поход в страну Урарту и вывез оттуда богатую добычу. Большие трудности для А. представляла борьба с Вавилоном, к-рый опирался на поддержку Элама. Однако и в этой войне Саргон одержал победу, использовав недовольство древних городов и вавилонского жречества политикой Меродах-Баладана (овладевшего незадолго до этого Вавилоном). Кипр признал мощь А. и прислал дань Саргону. Ассирийский царь построил новую роскошную резиденцию Дур-Шаррукин.

Однако мощь А. была непрочной. После смерти Саргона II созданная им держава стала клониться к упадку. Маленькие царства Сирии, Финикии и Палестины объединились против А. Тир и Иудея, чувствуя поддержку Египта, подняли мятеж. Несмотря на большие военные силы, Синахерибу (705—681 до н. э.), сыну и преемнику Саргона II, не удалось упрочить своё государство. Ему приходилось подавлять восстания в Вавилонии. В 689 он взял и разрушил Вавилон.

Асархаддон (681—668 до н. э.) вступил на престол в результате дворцового переворота, во время к-рого был убит его отец и предшественник. Непрочность положения вынудила Асархаддона искать поддержки вавилонского жречества и восстановить Вавилон. Главной целью военной политики Асархаддона был разгром его основного противника — эфиопского царя Тахарки, правившего в Египте, к-рый поддерживал врагов А. в Палестине, Сирии и Финикии. В 671 до н. э. Асархаддон двинулся против Египта и завоевал его. На С. Асархаддон продолжал борьбу с киммерийцами, пришедшими с берегов Азовского м., а на В. — с племенами Ирана.

Последнему крупному царю Ассирии Ашшурбанипалу (668—631 до н. э.) пришлось в течение всего царствования с большим трудом поддерживать единство огромного государства, поглотившего целый ряд стран — от западных границ Ирана на востоке до Средиземного моря на западе, от Закавказья на севере до Эфиопии на юге. Ашшурбанипал поставил вавилонским царём своего брата Шамашшумукина, к-рый, однако, поднял восстание против А., объединившись с мятежниками Халдеи, Элама и других соседних стран. К этой коалиции присоединился и Египет. Выступив против мятежников, Ашшурбанипал разгромил вавилонян и эламитов и в 647 до н. э. взял Вавилон, а затем захватил и разграбил Сузы, столицу Элама. Большие трудности представляла для А. война с Египтом. Ашшурбанипал пытался опереться на египетскую аристократию, в частности на Нехо, полунезависимого правителя Саиса (расположенного в



Рельеф из дворца Ашшурбанипала в Ниневии.

дельте Нила). Однако Псамтик, сын Нехо, поднял восстание и вновь образовал независимое Египетское царство. Лишь с большим трудом Ашшурбанипалу удалось сохранить свой контроль над Финикией и Сирией.

Ассирийские цари, стремившиеся к мировому господству и образовавшие огромную военную державу, не смогли подавить сопротивления покорённых народов. Отдельные части Ассирийской державы, этого огромного, но непрочного государства, не были между собой связаны экономически. Вскоре после смерти Ашшурбанипала объединённые силы Мидии и Вавилона обрушились на А. и разгромили ассирийскую армию. В 612 до н. э. пала Ниневия. В 605 до н. э. были разбиты последние остатки ассирийских войск, и вся Ассирийская держава рухнула под ударами восставших народов.

Ассирийская культура почти целиком выросла на почве высокой древней культуры вавилонян, у к-рых ассирийцы заимствовали клинопись, приспособив её к особенностям своего языка. Литературные тексты, найденные в библиотеке Ашшурбанипала в Ниневии (Куюнджик), указывают на то, что ассирийцы заимствовали у вавилонян многие литературные произведения, как, напр., поэму о Гильгамеше и миф о сотворении мира. Высокого развития достиг в А. особый литературный жанр — описания военных походов царей, облечённые либо в форму летописи (анналы), либо в форму письма, обращённого к божеству. Ассирийская религия развивалась под сильным влиянием религиозных воззрений и культов шумерийцев, аккадян и вавилонян. Поэтому в Ассирии были широко распространены культы Энлиля, Ану, Иштар, Шамаша и Бэла-Мардука. Типично ассирийским был лишь культ бога Ашшура, покровителя древнеассирийского города Ашшура, всего Ассирийского госу-

дарства и ассирийского царя. Научные знания ассирийцев выросли на основе широкого использования знаний, накопленных в течение тысячелетий шумерийцами и вавилонянами. Так, в библиотеке Ашшурбанипала было обнаружено много астрономических, медицинских и филологич. текстов. Особенно широко были распространены т. н. силлабары, т. е. списки клинообразных знаков с указанием их произношения на шумерийском и на семитич. языках.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Переписка, Соч., т. 21, М.—Л., 1929 (стр. 483—84, 493—96); Тураев Б. А., История Древнего Востока, т. 1—2, 3 изд., М.—Л., 1935—36; Струве В. В., История Древнего Востока, 2 изд., М., 1941; Авдиев В. И., История Древнего Востока, М., 1948; Масперо Г., Во времена Рамзеса и Ассурбанипала, пер. с франц., т. 2, М., 1916; Дьяконов И. М., Развитие земельных отношений в Ассирии, Л., 1940; Никольский Н. М., Рабство в древнем Двуречьи, «Вестник древней истории», 1941, № 1; Корелин М. С., Ассирийский народ и его богипокровители, 3 изд., М., 1912; Голенищев В., Государственный Эрмитаж. Описание ассирийских памятников, СПБ, 1897; Никольский М. В., Саргон, царь ассирийский, «Русский вестник», 1881, июль; его же, Древняя страна Урарту (Арарат), следы ассиро-вавилонской культуры на Кавказе, «Землеведение», 1894, кн. 1; Астафьев Н., Древности вавилоно-ассирийские по новейшим открытиям, СПБ, 1882; Luckenbill D. D., Ancient records of Assyria and Babylonia, v. 1—2, Chicago, 1926—27; Olmstead A. T., History of Assyria, N. Y. — L., 1923; Meissner B., Babylonien und Assyrien, v. 1—2, Heidelberg, 1920—25.

АССИРО-ВАВИЛОНСКАЯ ЛИТЕРАТУРА — см. *Вавилоно-ассирийская литература.*

АССИСТЕНТ (от лат. assistere — присутствовать) — помощник профессора при чтении лекций, лабораторных и практических занятиях в высших учебных заведениях; помощник врача в больницах, наблюдающий за ходом болезни, помогающий хирургу при операциях; помощник экзаминатора в средней школе. А.— первое учёное звание в СССР, присваиваемое директором (ректором) высшего учебного заведения по постановлению его Учёного совета лицам, окончившим высшее учебное заведение и имеющим достаточную квалификацию для ведения преподавательской или научно-исследовательской работы под руководством профессора или доцента.

АССОНАНС (франц. созвучие) — 1) звуковой повтор в стихе, основанный на повторении сходных гласных звуков, напр. «Пора, пора! рога трубят...» (Пушкин А. С., «Граф Нулин»); 2) рифма, основанная на совпадении ударного гласного звука в рифмующихся словах при несовпадении (полном или частичном) согласных звуков, например «оперы» — «докеры». В русской поэзии в этом значении А. широко применяется с начала 20 в. Напр. «Словесной не место кляузе. Тише, ораторы! Ваше слово, товарищ маузер» (Маяковский В. В., «Левый марш»).

АССОРТИМЕНТ — состав и соотношение отдельных видов изделий в выпуске продукции предприятия, отрасли производства или в к.-л. группе товаров. А. продукции характеризует её состав, сортность и качество. Изменение А. оказывает существенное влияние на экономич. показатели предприятия. Государственный народнохозяйственный план СССР устанавливает задания по выпуску продукции в определённом А. в натуре. Выполнение заданий по А. так же обязательно, как и выполнение плана по валовой продукции. А. продукции имеет огромное значение для всего народного хозяйства. В социалистическом обществе при определении А. изделий исходят из их общественной полезности и задач социалистич. строительства. В противоположность капиталистич. хозяйству, где А. складывается стихийно и отражает противоречия, присущие капитализму, в СССР рациональность А. обеспечивается государственным планированием выпуска пром. продукции. В СССР А. выпускаемой продукции неуклонно в плановом порядке улучшается на основе непрерывного технич. прогресса. А., или определённое сочетание товаров, — важный показатель работы торговых предприятий. Планирование А. базируется на тщательном изучении состава и спроса потребителей, обслуживаемых торговыми предприятиями.

АССОЦИАТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ — одно из основных направлений психологии 17—19 вв., согласно к-рому вся психич. жизнь строится из ощущений, представлений и простейших чувств (удовольствия и неудовольствия) путём их сочетания—ассоциации (см. *Ассоциация представлений*) — в сложные психические процессы. Под названием А. п. известны два различных по своей философской сущности учения: материалистич. и идеалистич. Материалистическая А. п., объясняя все психич. процессы законами ассоциаций, рассматривала ассоциации как физиологич. связи, образующиеся в результате воздействия внешних вещей на органы чувств и нервную систему человека. Представителями этого направления в 17—18 вв. были: Декарт (в его физиологич. сочинениях), Гоббс, Спиноза, Локк, Гартли, Кондильяк, Ламетри и др. Материалистическая А. п. являлась на деле применением идей механистич. естествознания к пониманию психич. процессов. Действительно научного обоснования принципа физиологических связей, лежащих в основе ассоциаций, и раскрытия их закономерностей она не могла дать. Это было сделано лишь в трудах великих русских учёных Сеченова и Павлова, преодолевших ограниченность А. п. и обосновавших подлинно научное, материалистич. понимание высшей нервной деятельности человека и животных.

Субъективно-идеалистич. направление А. п. выдвигало в корне порочное понимание ассоциаций как независимых от материальной действительности чисто психич. связей, к образованию к-рых оно пыталось сводить все закономерности психических процессов. Введённый Локком для обозначения случайного сочетания внешних впечатлений термин «ассоциация идей» принял у представителей этого направления ярко выраженный субъективно-идеалистич. характер. Сторонниками субъективно-идеалистич. А. п. были: Юм, Джемс Милль, Джон Стюарт Милль, Спенсер и другие позитивисты 19 века. А. п. конца 19 в. (Бэн, Эббингауз, Циген, Рибо) отличалась ярко выраженным эклектизмом: будучи идеалистической в своей основе, она нередко включала в себя явные элементы механицизма.

АССОЦИАТИВНОСТЬ, сочетательность, ассоциативный закон, — свойство некоторых математич. операций, заключающееся в том, что при двукратном производстве операции над тремя данными элементами можно соединить (ассоциировать) первый и второй элементы, произвести операцию над ними, а затем ту же операцию произвести над полученным результатом и третьим элементом; но можно также соединить второй элемент с третьим, произвести операцию, а затем ту же операцию произвести над первым элементом и полученным результатом; в обоих случаях конечный результат должен быть один и тот же. Сложение и умножение чисел обладает А., выражаемой тождествами: $(a+b)+c=a+(b+c)$; $(ab)c=a(bc)$. Умножение *векторов* (см.) этим свойством не обладает.

АССОЦИАЦИЯ (лат. — сообщество, соединение) — 1) объединение учреждений, организаций или лиц для достижения общей хозяйственной, политической, научной, культурной или к.-л. другой цели. Политической А. было организованное (в 1864 в Лондоне) Марксом и Энгельсом Международное товарищество рабочих (см. *Интернационал 1-й*). Примером научно-культурной А. в СССР является *Всесоюзное общество по распространению политических и научных знаний* (см.). 2) А. в психологии — связь между отдельными нервнопсихическими процессами (представлениями, мыслями, чувствами), благодаря к-рой появление одного процесса вызывает другой, с ним связанный. Физиологическую основу А. в психологии составляют условные рефлексы (см. *Ассоциация представлений и Ассоциативная психология*). 3) А. в ботанике — сообщество растений, единица классификации растительности (см. *Ассоциация* в ботанике). 4) в химии — А. молекул — соединение нескольких молекул одного и того же вещества в одну частицу или молекул растворителя и молекул растворённого вещества (см. *Ассоциация молекул*). 5) А. глаз — согласованная работа обоих глаз, приводящая к слиянию изображений, получаемых каждым глазом отдельно, в одну общую картину.

АССОЦИАЦИЯ (в ботанике) — название основной единицы в фитоценологии (учение о растительном покрове). Растительные сообщества, или фитоценозы, однородные по всех своих существенных частях, относятся к одной растительной А. Для А. характерна определённость: видового состава образующих её растений, структуры (ярусности в надземных и подземных частях), последовательности развития растений в течение вегетационного периода (т. н. смены фенологических аспектов, т. е. внешнего вида) и сложения ярусов. Растительной А. свойственен свой характер взаимоотношений составляющих её видов. Каждая растительная А. тесно связана с определёнными условиями среды — климатом, почвой, а также с населяющим её животным миром. Среди почвенных факторов имеют особенное значение влажность и солевой режим. А. свойственна определённая продуктивность (запас и прирост) растительной массы. Под влиянием человека (рубка леса, сенокошение, мелиоративные воздействия, выпас домашнего скота и т. п.) растительные А. сильно изменяются и переходят в другие А. Примерами растительных А. могут служить: сосняк с брусникой в напочвенном покрове на сухой и бедной почве, сосняк с черникой на более увлажнённой почве, дубравы со снытью в травяном покрове, участки луга с преобладанием лисохвоста и со сходным составом других растений, болота со сфагновым покровом, пушицей, багульником и т. п. А. является основной единицей хозяйственного использования растительного покрова. К ней применяются соответствующие хозяйственные мероприятия. А. обычно является также основной единицей изучения растительного покрова, напр. при детальном изучении лугов, степей, тундр, как кормовой площади, необходимо давать их производственную оценку применительно к отдельным А. То же делается при изучении лесов в лесохозяйственных целях и т. п. При составлении карт растительного покрова наносятся отдельные растительные А., а если не позволяет масштаб,— более крупные объединения А. Называют А. обыкновенно по господствующим в них растениям, напр. бор-брусничник (с брусникой)—Pinetum vaccinio sum, елово-сосновый лес с брусникой и кислицей — Piceeto-Pinetum vaccinioso-oxalidosum.

Русские и советские учёные — Г. И. Морозов, В. Н. Сукачёв, В. В. Алёхин, А. П. Шенников, Л. Г. Раменский и мн. др. — внесли огромный вклад в дело изучения растительных А. (см. *Растительное сообщество*).

АССОЦИАЦИЯ МОЛЕКУЛ — соединение некоторого числа одинаковых молекул в одну, более крупную частицу. А. м. связана с рядом аномалий физических свойств вещества и, в частности, с изменением агрегатного состояния.

Ассоциация молекул наблюдается как в индивидуальных веществах в жидком и газообразном состоянии, так и в растворах. Напр.: А. м. двуокиси азота $\left(\underset{\text{газ}}{2NO_2} \rightleftarrows \underset{\text{жидкость}}{N_2O_4}\right)$ и уксусной кислоты $[2CH_3COOH \rightleftarrows (CH_3COOH)_2]$ наблюдается уже в газообразном состоянии; А. м. бензойной кислоты $[2C_6H_5COOH \rightleftarrows (C_6H_5COOH)_2]$ — в растворе. В газах и растворах ассоциированные молекулы обнаруживаются по увеличению среднего молекулярного веса вещества, а также по характерным изменениям спектра комбинационного рассеяния и спектра инфракрасного поглощения при изменении температуры, давления и концентрации. По экспериментальным данным можно предположить, что в индивидуальных жидкостях А. м. обнаруживается по отклонению температурного коэфициента величины $\gamma\, v^{2}/_{3}$ (γ— поверхностное натяжение, v—молярный объём) от значения 2,12, экспериментально найденного для неассоциированных жидкостей. Действительно, колебательные спектры многих жидкостей, являющихся, согласно этому признаку, ассоциированными, характерным образом отличаются от спектров паров этих жидкостей, что, несомненно, указывает на наличие ассоциированных молекул.

Степень А. м. характеризуется коэфициентом ассоциации — отношением среднего молекулярного веса ассоциированного вещества к молекулярному весу, вычисленному по простейшей формуле этого вещества. Для газов и растворов степень А. м. можно определить экспериментально. Вопрос же об определении степени А. м. индивидуальных жидкостей нельзя считать решённым. Ассоциированные молекулы, состоящие из различного числа исходных молекул, находятся в равновесии друг с другом и с исходными молекулами. Соотношение между числом ассоциированных молекул каждого сорта зависит для индивидуальных веществ от температуры и давления, а для растворов — ещё от концентрации. Повышение температуры, уменьшение давления и уменьшение концентрации раствора приводят к *диссоциации* (см.) сложных комплексов и, следовательно, к уменьшению степени ассоциации. Понижение температуры, увеличение давления и увеличение концентрации приводят к увеличению степени ассоциации. Если диссоциация ассоциированных комплексов происходит с трудом, то обычно говорят не об ассоциации, а о *полимеризации* (см.).

Лит.: Волькенштейн М. В., Раман-эффект и междумолекулярное взаимодействие, «Успехи физических наук», 1937, вып. 2; Ватсон М. Н., Водородная связь, «Успехи химии», 1941, № 10; «Известия Акад. наук СССР. Серия физическая», 1940, т. 4, № 1; 1941, т. 5, № 2—3; 1945, т. 9, № 3; 1947, т. 11, № 4; 1948, т. 12, № 5 (см. материалы всесоюзных совещаний по спектроскопии); Walden P., Molekulargrössen von Elektrolyten in nichtwässerigen Lösungsmitteln, Dresden — Lpz., 1923.

АССОЦИАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РОССИЙСКАЯ (РАНИОН) — объединение научно-исследовательских ин-тов общественных наук РСФСР, существовавшее в Москве в 1923—30. В состав её к 1930 входило 14 институтов: 1) экономики, 2) истории, 3) марксизма, 4) научной философии, 5) советского права, 6) с.-х. экономики, 7) землеустройства

и переселения, 8) экспериментальной психологии, 9) языкознания и истории литературы, 10) археологии и искусствоведения, 11) этнических и национальных культур народов Востока, 12) сравнительной истории литературы и языков Запада и Востока, 13) Академия художественных наук и 14) Академия истории материальной культуры. В задачи РАНИОН входили: организация научных исследований; изучение вопросов, вызываемых государственными потребностями; подготовка научных работников и популяризация научных знаний по обществоведческим наукам. В связи с реорганизацией системы научных учреждений РАНИОН была ликвидирована в 1930.

АССОЦИАЦИЯ НОВЫХ АРХИТЕКТОРОВ (А с н о в а) — основанное в Москве в 1923 объединение архитекторов, видевших свою задачу в исканиях «чистых» архитектурных форм — формотворчестве. Формалистич. мнимо-новаторская установка А. н. а. на практике выражалась в беспредметных и безидейных сочетаниях плоскостей, объёмов и т. п. (проекты Н. А. Ладовского, Н. В. Докучаева и др.) и в трюкаческом искажении архитектурных форм и конструкций (постройки К. С. Мельникова — клуб им. Русакова в Москве и др.). Теория и практика А. н. а. были подвергнуты резкой критике советской общественности. В 1930 А. н. а. вместе с другими архитектурными группировками влилась в МОВАНО (см. *Всесоюзное архитектурно-научное общество*), а в 1932 — ликвидирована.

АССОЦИАЦИЯ ПОМОЩИ ТРОНУ — японская фашистская организация 1940—45. Создание А. п. т. представляло собой завершение фашизации государственного строя Японии. Образованию А. п. т. предшествовал самороспуск старых буржуазных партий сейюкай и минсейто, а также социал-демократической партии. Руководили А. п. т. наиболее видные японские империалисты — главные японские военные преступники (Коноэ и др.). Наряду с А. п. т., носившей чисто бюрократич. характер, была создана политическая А. п. т., составленная в основном из парламентских деятелей распущенных политических партий. Крах японского империализма во второй мировой войне привёл к роспуску А. п. т.

АССОЦИАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ в п с и х о л о г и и — связь между *представлениями* (см.), выражающаяся в том, что возникновение одного из них влечёт за собой изъявление связанного с ним в прошлом опыте другого. Факт такой связи представлений, обусловливающей собой воспроизведение, был впервые отмечен *Аристотелем* (см.). Термин «А. п.» был введён *Локком* (см.) для обозначения связи между представлениями, вызванными случайным совпадением явлений во времени. Обычно различают три вида А. п.: по смежности, когда одно представление вызывает другое в силу временного или пространственного совпадения их в прошлом (весна — трава); по сходству (напр., шум воли — говор людей); по контрасту (напр. белый — чёрный). Два последних вида А. п. должны быть отнесены к более сложным связям. Таким образом, ассоциациями в узком смысле следует считать только простейшие связи по смежности, т. е. связи, которые устанавливаются в результате одновременного или последовательного восприятия предметов и явлений действительности. А. п., являясь субъективным отражением объективных представлений и временных связей между вещами и явлениями, имеет весьма важное значение для процессов памяти и мышления как первичная основа их. — Физиологическую основу А. п. составляет механизм временных нервных связей, т. е. замыкания нервного возбуждения между двумя участками коры головного мозга. Закономерности образования и функционирования этих связей выявлены великим русским физиологом И. П. *Павловым* (см.) в его учении о высшей нервной деятельности. «Условные связи,— говорит он,— есть очевидно то, что мы называем ассоциацией по одновременности. Генерализация условной связи отвечает тому, что зовётся ассоциацией по сходству. Синтез и анализ условных рефлексов (ассоциаций) — в сущности те же основные процессы нашей умственной работы» (П а в л о в И. П. Полное собрание трудов, т. 3, 1949, стр. 568).

АССОЦИАЦИЯ РЕВОЛЮЦИОННОГО МИСТЕЦТВА (ИСКУССТВА) УКРАИНЫ (АРМУ) — объединение (с 1925 всеукраинское) художников-формалистов, возглавлявшееся буржуазно-националистич. элементами. Демагогически прикрываясь революционными лозунгами, выступая против реалистич. традиций за антинародное, космополитическое искусство, АРМУ нанесла вред развитию советского искусства Украины. Была ликвидирована в 1932.

АССОЦИАЦИЯ СОВРЕМЕННОЙ МУЗЫКИ (АСМ)—объединение композиторов и муз. критиков, возникшее в Москве и Ленинграде в период нэпа (1923) и проводившее модернистско-формалистич. принципы буржуазной упадочной музыки. Отгороженность от передовых устремлений социалистич. искусства, ориентация на современную буржуазную музыку Запада с её идейным маразмом и крайне изощрёнными какофоничными средствами выражения, пренебрежение к классическим традициям, к народному творчеству и к живым запросам советской аудитории — характерные черты А. с. м., преемственно связанной с дореволюционными буржуазно-модернистскими кругами (петербургский кружок «Вечера современной музыки», московский журнал «Музыка»). А. с. м. входила в «Международное общество современной музыки» (буржуазная организация с центром в Лондоне) на правах «русского филиала». Состав участников А. с. м. был неоднороден: наряду с основной группой представителей модернистского лагеря (композиторы Н. Я. Мясковский, В. В. Щербачёв, С. Е. Фейнберг, Н. А. Рославец и др., критики В. В. Держановский, Л. Л. Сабанеев и др.), в ней состояли и музыканты, близкие к классическим традициям (Ю. А. Шапорин, М. О. Штейнберг и др.). Под прямым влиянием А. с. м. определились формалистич. извращения в творчестве композиторской молодёжи, выдвинувшейся в 20-е гг. (Д. Д. Шостакович, А. В. Мосолов, Г. Н. Попов и др.). Творчество асмовцев, при общем отрыве их от задач советского искусства, отличалось пестротой стилистич. оттенков: от изощрённо эстетских импрессионистских тенденций — к отталкивающим звуковой резкостью проявлениям новейшего экспрессионизма и конструктивизма. А. с. м. вела активную пропаганду формалистич. музыки, добиваясь исполнения псевдоноваторских оперных и симфонич. новинок Запада, декларируя свои идеи в журналах «К новым берегам» (1923), «Музыкальная культура» (1924), «Современная музыка» (1924—26).

Под прямым воздействием растущей социалистич. культуры и всей советской действительности в среде деятелей А. с. м. происходит размежевание; некоторые из них обращаются к тематике социалистич. революции и постепенно переходят на реалистич. позиции. Резкая партийная критика, разоблачившая враждебную сущность «современничества», привела А. с. м. в начале 30-х гг. к полному распаду и помогла

творческой перестройке основной массы композиторов. Однако формалистические идеи АСМ еще долгое время пагубным образом отражались на творчестве ряда советских композиторов, вызвав суровое осуждение в постановлении ЦК ВКП(б) «Об опере „Великая дружба" В. Мураделли» 10 февраля 1948.

АССОЦИАЦИЯ ХУДОЖНИКОВ ЧЕРВОНОЙ (КРАСНОЙ) УКРАИНЫ (АХЧУ) — объединение украинских художников-реалистов, организационно оформившееся в 1926. АХЧУ, сходная по своим задачам с *АХРР* (см.), выдвигала требование правдивого отображения революционной действительности и создания искусства, понятного массам. За время своего существования организовала ряд выставок (в 1926, 1927 и др.). Сыграла, в общем, положительную роль в развитии украинского советского изобразительного искусства. Функционировала до 1931.

АССОЦИИРОВАННЫЕ ЖИДКОСТИ — жидкости, состоящие из ассоциированных молекул, т. е. частиц, могущих рассматриваться составленными из нескольких молекул одного и того же вещества (см. *Ассоциация молекул*). Например жидкая вода состоит из частиц, которым можно приписать формулу типа $(H_2O)_n$, где целое число n (степень ассоциации) может иметь значение 2, 3, 4, 6. По современным воззрениям ассоциация молекул в ряде случаев обусловлена проявлением *водородной связи* (см.). У А. ж. с изменением температуры резко изменяются свойства, что вызывается изменением средней степени ассоциации. Примерами этого являются: изменение плотности воды при повышении температуры от 0° до 4° и выше (плотность воды имеет максимум при +4°), изменение диэлектрической постоянной ξ жидкой синильной кислоты ($\xi_{-15°}=213{,}2$; $\xi_{0°}=158{,}0$; $\xi_{25°}=105{,}7$) и др.

Представление об А. ж. как аномальных жидкостях возникло в связи с неприменимостью для них линейной зависимости от температуры молекулярной поверхностной энергии. Так, для нормальных жидкостей эта последняя $\alpha(M_v)^{2/3}=K(\theta-t-6)$, где α — поверхностное натяжение, M — молекулярный вес, v — удельный объём, $K=2{,}12$, θ — критическая температура. Для А. ж. величина K не является постоянной, она меньше 2,12 и зависит от температуры.

Лит. см. при статье *Ассоциация молекул*.

АССОШИЭЙТЕД ПРЕСС — информационное агентство в США, рупор магнатов американского финансового капитала. А. п. используется государственным департаментом для распространения официальной и официозной информации. А. п. основано в 1848 группой нью-йоркских газетных издателей на кооперативных началах и охватывало в начале своей деятельности всего шесть газет. По мере развития капитализма и монополий к концу 19 в. А. п. превратилось в крупнейшее коммерческое предприятие. Наряду с двумя другими крупнейшими американскими информационными агентствами, — *Интернейшонал ньюс сервис* (см.) Хэрста и *Юнайтед пресс* (см.) Скриппс-Говарда, — выступающими в качестве его конкурентов, А. п. контролирует всё газетно-информационное дело в США. Первоначально информация агентства распространялась только среди газет, являвшихся его членами-пайщиками. С 1940 и особенно после второй мировой войны членами-пайщиками А. п. состоят некоторые радиовещательные компании, агентства по распространению фотоиллюстраций. В интересах американских империалистов и по их заданию А. п. ведёт антисоветскую кампанию и пропаганду войны против СССР и стран народной демократии. А. п. располагает огромным аппаратом штатных и нештатных редакционных работников и корреспондентов (100 тыс. чел.) и поставляет информацию, в среднем, в один миллион слов ежедневно. Почти во всех столицах мира А. п. имеет свои отделения и корреспондентов, а информация агентства, помимо американских газет, распространяется среди многих иностранных агентств, состоящих в договорных отношениях с А. п.

АССУАН, А с у а н (древняя С и е н а),— город в Египте, административный центр провинции Ассуан на р. Ниле, связан железной дорогой с Каиром. 22 тыс. жит. (1937). У А.— крупнейшее ирригационное сооружение и водохранилище в 2,4 млрд. м³ для орошения большого массива хлопковых и других посевов. Британский капитал, к-рому принадлежит это сооружение, использует обладание им в качестве одного из средств воздействия на экономику Египта и усиления эксплуатации его народа. А.— центр торговли с Англо-Египетским Суданом. Климатическая станция.

АССУР, Леонид Владимирович (1878—1920) — русский учёный-механик, один из основоположников советской школы учёных по теории механизмов и машин. Окончил в 1901 физико-математический факультет Московского университета, в 1906—Московское высшее техническое училище. В 1910 избран штатным преподавателем Петербургского политехнического института. А. защитил в Учёном совете Петербургского политехнического института диссертацию на тему «Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации» (ч. 1—2, опубликованы в 1913—15). Официальными оппонентами выступали Н. Е. Жуковский и А. А. Радциг, давшие исключительно высокую оценку диссертационной работе А. Основной заслугой А. является создание рациональной классификации плоских шарнирных механизмов.

Работа А. по классификации механизмов содержит глубокую критику немецкой школы Рело и его последователей, указывает на несостоятельность попыток немецкой школы создать рациональную систему механизмов, увязанную с кинематическими и динамическими методами исследования. В своей работе А. изложил методику образования плоских механизмов любой сложности методом последовательного наслоения кинематических цепей, получивших в дальнейшем название «групп Ассура».

А. рассмотрел возможные структурные формы групп и доказал, что всякий плоский механизм, обладающий одной степенью подвижности, может быть всегда образован последовательным наслоением к кривошипу и стойке предложенных им групп. А. предложил деление механизмов по семействам, классам, родам, порядкам и т. д. в зависимости от их структурных признаков, разработал оригинальные методы кинематического и кинетостатического исследования предложенных им групп. Указанная работа А. далеко опередила всю зарубежную науку о механизмах и послужила основой для большого количества работ советских учёных, развивших и дополнивших классификацию А. Работами советских учёных И. И. Артоболевского, Н. Г. Бруевича, В. В. Добровольского и др. было показано, что принципы, заложенные в классификации А., могут быть распространены на громадное количество современных плоских и пространственных механизмов, образованных различными кинематическими парами. Работы А. явились как бы мостом, перекинутым между классической русской школой по теории механизмов (Чебышев, Сомов, Делоне,

Дитин, Жуковский и др.) и современной советской школой.

Перу А. принадлежит ряд работ, среди к-рых важнейшие: «Аналоги ускорений и их применение к динамическому расчёту плоских стержневых систем» (1908), «Основные свойства аналогов ускорений в аналитическом изложении» (1909).

Лит.: Жуковский Н. Е., О механизме Л. В. Ассура, М., 1916.

АССУРБАНИПАЛ — см. *Ашшурбанипал.*

АСТАПОВИЧ, Игорь Станиславович (р. 1908) — советский астроном, специалист по исследованию метеоров и метеоритов, заведующий Ашхабадской астрофизической лабораторией Туркменского филиала Академии наук СССР. С 1925 по 1949 произвёл 37 000 наблюдений метеоров. Разработал расширенную программу их наблюдений. Исследовал условия вторжения метеоритов в атмосферу Земли и в земную кору, причём обнаружил, что скорость падения метеоритов у поверхности Земли зависит лишь от их массы. Составил сводку приближённых орбит 66 метеоритов. На основании производившихся им наблюдений *противосияния* (см.) А. обнаружил его параллакс и в 1944 установил существование *газового хвоста Земли* (см.). Производил наблюдения метеоров с помощью радиолокационной установки.

Соч. А.: Новые материалы по полету большого метеорита 30 июня 1908 в Центральной Сибири, «Астрономический журнал», 1933, т. 10, вып. 4; О природе телескопических метеоров, там же, 1935, т. 12, вып. 1; О результатах изучения орбит 66 метеоритов, там же, 1939, т. 16, вып. 6; Серебристые облака, «Известия Акад. наук СССР. Серия географическая и геофизическая», 1939, № 2; Параллакс противосияния. (Газовый хвост Земли), «Астрономический циркуляр», 1944, № 32; Газовый хвост Земли. (К вопросу о природе противосияния), «Труды Ашхабадского пед. ин-та им. Горького за 1945», 1946, вып. 1—2; Радионаблюдения метеоров в Туркменистане в 1944—45 годах, «Известия Туркменского филиала Акад. наук СССР», 1946, № 3—4.

АСТАРА — город, центр Астаринского района Азербайджанской ССР. Порт на берегу Каспийского моря у советско-иранской границы. Ж.-д. станция. За годы Советской власти экономическое и культурное значение А. сильно выросло. А. — центр одного из основных районов рисосеяния в Ленкоранской низменности (и во всём Азербайджане) со значительным садоводством. Развито рыболовство. Созданы культурные учреждения — школы, клубы и др.

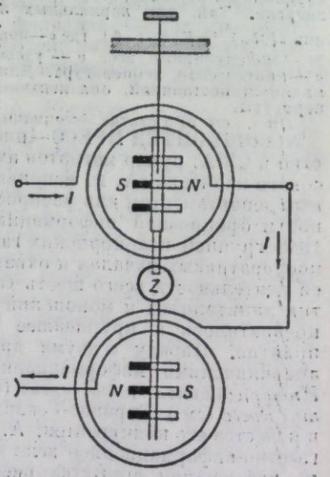
АСТАРА — город в с.-з. Иране на берегу Каспийского м. у устья пограничной с СССР реки Астара-Чай. Ок. 15 тыс. жит., гл. обр. азербайджанцев, подвергаемых жестокому национальному гнёту реакционными правящими кругами Ирана. Садоводство, рыболовство. Связан шоссе с портом Пехлеви и Ардебилем.

АСТАРТА — греческое наименование главной финикийской богини Ашторет (Ашерат). А. почиталась как богиня земного плодородия, материнства и любви, а также как богиня прибывающей луны (отсюда её название Астарта Корнаим, т. е. Двурогая). Главным центром культа А. был Сидон. Сидонские цари являлись верховными жрецами А. В целях собирания средств и привлечения к культу А. новых приверженцев особая группа жриц А. занималась т. н. священной проституцией. А. изображалась в виде обнажённой женщины, с коровьими рогами на голове, с руками, прижатыми к грудям или к бёдрам, а иногда в одеянии, с короной на голове и с тамбурином.

АСТАТИН, Astatinum (от греч. ἀστατος — неустойчивый), At, — радиоактивный химический элемент VII группы периодич. системы Д. И. Менделеева, атомный номер 85. По своему положению в периодической системе А. является предвиденным Д. И. Менделеевым в 1870 эка-иодом — первым после иода галогеном. Сообщения об открытии А. в природе оказались ошибочными, т. к. он не имеет устойчивых *изотопов* (см.), а при β-распаде изотопов полония получается в ничтожных количествах. А. открыт американскими физиками Корсеном, Макензи и Сегре в 1940 при бомбардировке висмута α-частицами с энергией 38 *Мэв*. При этом по реакции $_{83}Bi^{209} + {}_{2}He^{4} = {}_{85}At^{211} + 2_{0}n^{1}$ получается изотоп At^{211} с периодом 7,5 час., распадающийся с захватом *K*-электрона из оболочки атома (40%) или с испусканием α-частицы (60%). А., подобно радиоактивному иоду, при впрыскивании в кровь морских свинок собирается преимущественно в щитовидной железе. Хотя в организме А. ведёт себя подобно иоду, но по химич. свойствам он значительно отличается от других галогенов, напр. А. осаждается сероводородом из солянокислого раствора и не осаждается из азотнокислого раствора азотнокислым серебром. Сульфид А. нерастворим в сернистом аммонии. По химич. свойствам А. очень похож на металлы; при электролизе осаждается на катоде. А., подобно иоду, летуч при сравнительно низких температурах. Для изучения А. используется гл. обр. изотоп At^{211}. Изотопы с атомными весами меньше 209 и больше 211 имеют значительно меньшие периоды. Согласно закономерности для величин периодов радиоактивных изотопов одного и того же элемента (см. *Атомное ядро*) нельзя ожидать открытия изотопов А. с бо́льшими периодами, чем уже известные. В настоящее время (1950) в результате различных ядерных реакций получено 10 изотопов А. с атомными весами от 207 до 218.

Лит.: Бреслер С. Е., Радиоактивные элементы, Л.—М., 1949; Химия изотопов, Сб. [статей] № 1, пер. с англ., М., 1948.

АСТАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА магнитов — система из чётного числа магнитов, предназначенная для устранения или максимально возможного ослабления действия всяких сторонних мешающих магнитных полей, преимущественно земного поля. А. с. снабжаются высокочувствительные *гальванометры* (см.) с подвижными магнитами, *магнитометры* (см.) и др. Астазирование заключается в том, что подвижная часть гальванометра снабжается двумя системами магнитов, на к-рые соответственно действуют две пары катушек. Обе системы магнитов (см. рис.) должны иметь одинаковые магнитные моменты, оси их параллельны, а полярности обеих систем противоположны друг другу. Верхняя и нижняя катушки гальванометра наматываются так, чтобы поля их были направлены в разные стороны. Вследствие этого, вращающие моменты, действующие на каждую систему магнитов, имеют одно и то же направление и в результате складываются. Внешние же магнитные поля, если в зоне расположения подвижных магнитов они



одинаковы по величине и направлению, создают вращающие моменты, взаимно уравновешивающие друг друга, а потому не вызывающие отклонения подвижной части гальванометра; так А. с. исключают действия внешних полей.

Лит.: Электрические и магнитные измерения. Общий курс, под ред. Е. Г. Шрамкова, Л.—М., 1937; Тудоровский А. И., Электричество и магнетизм, ч. 2, Л.—М., 1935; Эйхенвальд А. А., Электричество, 8 изд., М.—Л., 1933; Специальный физический практикум, под ред. Г. В. Спивак, т. 2, М.—Л., 1945.

АСТАФЬЕВ, Александр Иванович (1816—63) — русский военный писатель, генерал-майор. Основной труд А. — «О современном военном искусстве» (т. 1—2, 1856—61). Рассматривая историю военного искусства с идеалистич. позиций, А. вместе с тем высказывал ряд прогрессивных для своего времени мыслей. Он писал, что изобретение пороха и создание огнестрельного оружия, применение электромагнетизма, винта вместо колёс во флоте, использование железных дорог, употребление штуцеров, изменения в артиллерии и др. повлекли реформу в составе, вооружении и организации армий, а также «изменили совершенно тактику, стратегические соображения войны и всё, что только касалось военного искусства». А. заявлял, что пора «перестать подражать действиям Наполеона, несообразным с условиями нашего времени», и произвести преобразование в войсках и тактике.

А. подверг смелой критике известных зарубежных военных теоретиков того времени — Лллойда, Бюлова, Жомини, эрцгерцога Карла и др. за их стремление превратить военное искусство в кодекс неизменных правил; критиковал Наполеона I и Клаузевица за отрицание теории стратегии, за сведение ими военного искусства только к творчеству полководца. В своём труде А. сделал попытку решить вопрос о зависимости войны от политики, к-рая «сообразно своей цели, определяет характер войны». Однако его взгляд на политику был ограниченным; он носил более характер догадки, чем научно-обоснованного вывода. Большое значение А. придавал и моральному фактору в войне. Вопреки установившимся академич. понятиям того времени, когда в число военных авторитетов включались только западноевропейские полководцы, А. в своей книге в числе великих полководцев назвал Дмитрия Донского, Петра I, П. А. Румянцева, А. В. Суворова. Он доказывал, что русские имеют приоритет по ряду важных нововведений в военном искусстве, заимствованных в дальнейшем зарубежными армиями. Напр. колонное построение войск и тактику колонн впервые разработал и осуществил на практике Суворов, а между тем приоритет в этом неправильно приписывался Наполеону I. В своём учении об «идеальной армии» А. еще в 1861 высказался за необходимость введения защитной одежды для войск и т. д.

АСТЕНИЯ (от греч. ἀ — отрицательная частица и σθένος — сила) — различные виды функциональной недостаточности и общей слабости организма. В период выздоровления от острых инфекционных болезней — тифов, гриппа, малярии и др. — А. может быть кратковременной; более длительная А. сопровождает хронич. заболевания — туберкулёз, сифилис и др., а также различного рода состояния истощения на почве голода, нецелесообразного питания и т. д. Особый вид представляет А., связанная с анатомич. строением и физиологич. особенностями данного организма.

АСТЕРИЗМ — явление, наблюдаемое при рассматривании удалённого источника света через нек-рые кристаллы и состоящее в том, что вокруг источника света при этом видны звездообразно расположенные светлые полосы. А. обусловлен рассеянием света тончайшими иглообразными кристалликами другого вещества, закономерно в определённых направлениях врастающими в кристалл. Так, А. в кристаллах *флогопита* (см.) вызывается включениями мельчайших иголочек рутила, расположенных в трёх направлениях под углом 60° друг к другу.

АСТЕРОИДЫ, или планетоиды, — малые планеты, обращающиеся вокруг Солнца гл. обр. между орбитами Марса и Юпитера. В 1949 их было известно св. 1 600, причём 1 563 из них занумерованы и в подавляющем большинстве получили названия. Видимые звёздные величины известных А. колеблются в пределах от 6-й до 19-й. 4 наиболее крупные А. имеют следующие диаметры: Церера — 770 *км*, Паллада — 490 *км*, Веста — 390 *км*, Юнона — 190 *км*. См. *Малые планеты.*

АСТЕРОКСИЛОН (от греч. ἀστήρ — звезда и ξύλον — дерево) — одно из древнейших ископаемых сухопутных растений, относимое к псилофитам — древнейшим наиболее просто устроенным представителям высших наземных растений. От ползучего корневища (корней А. не имел) отходили воздушные стебли до 1 *см* в диаметре, с многочисленными мелкими листьями. Древесина проводящего центрального цилиндра А. имела на поперечном разрезе вид звезды, откуда и название растения.

АСТИ — город в Италии на Ю. области Пьемонт, адм. центр провинции Асти на р. Танаро. 26 тыс. жит. (1936). Ж.-д. станция. Центр виноделия и виноторговли. Мелкая промышленность. Памятники римской эпохи и средневековья.

АСТИГМАТИЗМ — один из недостатков оптических систем. Если сферическая волна, излучённая точечным источником, после прохождения оптич. системы продолжает оставаться сферической, то нормали к этой волне, т. е. лучи, пересекутся в одной точке, которая называется изображением источника. Пучок таких лучей называется

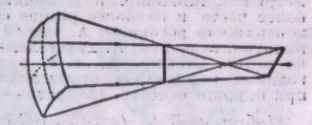


Рис. 1.

стигматическим (от греческого слова στίγμα — точка). Если же при прохождении оптич. системы волна деформируется и перестаёт быть сферической, то пучок лучей становится сложным; лучи пересекаются не в одной точке, а, вообще говоря, в двух взаимно перпендикулярных отрезках прямой линии, расположенных на нек-ром расстоянии друг от друга (см. рис. 1). Такой пучок называется астигматическим, а само явление — астигматизмом.

А. имеет место в тех случаях, когда волна проходит через оптич. системы, у которых преломляющие или отражающие поверхности не обладают осью симметрии по отношению к оси падающего пучка, например в цилиндрических линзах, а также при падении пучка лучей на обычную сферическую линзу под большим углом к её оптической оси. Это последнее приводит к тому, что те точки предмета, к-рые находятся на значительном расстоянии от оптич. оси, вследствие А. отображаются линзой не точками, и поэтому края изображения будут нерезкими. Комбинацией из нескольких линз с поверхностями различной кривизны, изготовленных из различных сортов стёкол, удаётся построить объективы, которые не имеют А. Такие

фотографические объективы называются а н а с т и г м а т а м и.

Кроме линз, А. может обладать также человеческий глаз, из-за несферической формы роговицы или хрусталика. При А. лучи, исходящие из любой точки пространства, не могут дать на сетчатке глаза точечного (чёткого) фокусного изображения. Преломление лучей света в разных меридианах глазного яблока происходит под разными углами. Вследствие этого глаз обладает не одним главным фокусом, а несколькими фокусами, находящимися на различных расстояниях от нервной оболочки глаза (сетчатки). Таким образом, строго говоря, глаз видит все предметы неясно и неправильно, форма предметов искажается, вместо точки, напр., получается короткая линия, кружок или эллипс и т. п.

Сущность А. глаза сводится к следующему. Преломляющие поверхности глаза (передняя и задняя поверхности роговицы и хрусталика) не представляются в оптическом смысле идеальными; не говоря о периферических их отделах, дающих значительную аберрацию (см. *Аберрация оптических систем*) лучей, даже и центральные их участки нередко недостаточно строго сферичны. Частым недостатком оптических поверхностей глаза и является так называемый п р а в и л ь н ы й А., когда кривизна поверхности по разным меридианам различна; т. о., поверхность имеет наименьшую преломляющую силу по длиннейшему радиусу и наибольшую — по кратчайшему; меридианы минимального и максимального преломления (т. н. главные меридианы) перекрещиваются под прямым углом (см. рис. 2). Ясно, что поверхность с правильным А. должна искажать форму рассматриваемого через неё предмета симметрично; так, напр., круг принимает форму овала. Наиболее часто и наиболее резкие степени А. даёт передняя поверхность роговицы; А. задней её поверхности не имеет практич. значения; А. хрусталика встречается сравнительно редко. Степень А., т. е. разница между рефракцией главных меридианов, определяется в т. н. *диоптриях* (см.) при помощи особого аппарата — а с т и г м о м е т р а.

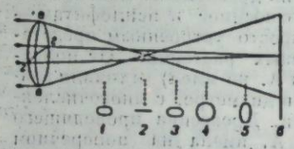


Рис. 2. Схема, поясняющая ход лучей в глазу после преломления астигматической роговицей (случай правильного А.). *вв* — вертикальный меридиан роговицы; *гг* — горизонтальный меридиан. Внизу изображены круги светорассеяния, получающиеся на плоскостях, пересекающих ход лучей в точках 1—6.

Небольшой А. (в 0,5—0,75 диоптрий, т. н. «физиологический» А.) может не оказывать никакого влияния на зрение. А., не позволяющий сетчатке получать ясное изображение, является причиной слабости зрения, утомляемости глаз при занятиях, головных болей.

Кроме правильного А., встречается ряд других искажений формы преломляющих поверхностей (беспорядочное расположение участков с короткими и длинными радиусами, коническая форма роговицы и хрусталиковых поверхностей и т. д.), к-рые соединяются под общим названием н е п р а в и л ь н о г о А.; при неправильном А. роговица представляется бугристой или волнистой, и преломление лучей в одном и том же меридиане очень сложно.

А. чаще всего бывает врождённым, но может быть и приобретённым. Так, правильный А. может вызываться тонкими рубцами по периферии роговицы (напр. рубцы после операции удаления катаракты), неправильный — более грубыми и центрально расположенными рубцами (после язвенных процессов). Массовые измерения кривизны роговицы показали, что полная тождественность меридианов наблюдается лишь у 11%, у 77% вертикальный меридиан сильнее горизонтального, а у 12%— отношение обратное. Для устранения неудобств, причиняемых А., прибегают к ношению очков; коррекция стёклами неправильного А. затруднительна или невозможна; в нек-рых случаях применяется хирургич. лечение.

Лит.: Т у д о р о в с к и й А. И., Теория оптических приборов, ч. 1, 2 изд., М.—Л., 1948; Л а н д с б е р г Г. С., Оптика, 2 изд., М.—Л., 1947 (Общий курс физики, т. 3); Д р у д е П., Оптика, пер. с нем., Л.—М., 1935.

АСТИЛЬБЕ, Astilbe, — род растений семейства камнеломковых. Многолетние травы с корневищами; листья дважды-, триждырассечённые, с расширенными влагалищами. Цветки мелкие белые, розовые или зелёные, собранные в крупные метёлки. 25 видов в Гималаях, Вост. Азии и на С.-В. Северной Америки. A. japonica и др. — широко распространённые декоративные растения, нередко неправильно называемые спиреями.

АСТМА БРОНХИАЛЬНАЯ (от греч. ἆσθμα — одышка, удушье) — заболевание, характеризующееся приступами удушья, не связанными с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (см. *Астма сердечная*). Приступы нередко появляются ночью, чаще после нервных переживаний или после тяжёлой физической работы. Во время приступа затруднено вдыхание и гл. обр. выдыхание, вследствие чего больной испытывает мучительное чувство недостатка воздуха. Астматический приступ сопровождается выделением светлой, вязкой, с трудом отделяющейся мокроты. В лёгких выслушивается большое количество рассеянных свистящих звонких хрипов. Приступ А. б. обыкновенно продолжается от нескольких минут до нескольких часов и даже суток, причём может кончиться внезапно или постепенно. Чаще всего А. б. развивается у молодых людей, сравнительно реже она наблюдается после 30-летнего возраста. Нередко А. б. встречается у лиц определённой профессии: у меховщиков, имеющих дело с химич. веществами (урсолом), употребляемыми при выработке мехов, а также у конюхов, мельников и у лиц, работающих в пыльной атмосфере. Хотя А. б. является тягостным заболеванием, но смертельный исход редок.

Из ряда теорий, объясняющих происхождение приступа А. б., заслуживают внимания две: теория бронхоспазма и теория сосудисто-секреторная. По теории бронхоспазма приступ А. б. является результатом спазма мышц мелких и средних бронхов, а самый спазм — следствием раздражения блуждающего нерва, наступающего рефлекторно со слизистой оболочки дыхательных путей. Одновременно со спазмом бронхиальной мускулатуры происходит и повышенная секреция слизистой оболочки бронхов. Согласно сосудисто-секреторной теории приступ А. б. является следствием острого набухания слизистой оболочки бронхов, наступающего вследствие расширения сосудов и повышенной секреторной деятельности слизистых оболочек, в результате чего происходит сужение просвета бронхов. Нек-рые учёные причиной А. б. считают повышение чувствительности (сенсибилизацию) организма при частом соприкосновении его с определёнными веществами (см. *Аллергия*).

При лечении острого приступа чаще всего прибегают к подкожным инъекциям атропина, понижающего возбуждаемость блуждающего нерва, или адреналина, возбуждающего антагониста блуждающего нерва — симпатический нерв. Хорошее действие при приступах оказывает подкожное введение астмолизина (сочетание адреналина с питуитрином). В лёгких случаях при приступах оказать помощь могут горчичники на грудь, простые или горчичные ножные и ручные ванны. При лечении А. б. вне приступа должно быть обращено внимание на устранение причин, вызывающих приступ астмы, и на устранение повышенной возбудимости нервной системы больных. В ряде случаев изменение обычного образа жизни, перемена климата, изменение профессии, прекращение применения нек-рых пищевых веществ способны вызвать прекращение приступов А. б. Особенно благоприятен для астматиков горный климат с его чистым, свободным от пыли и бактерий воздухом.

Лит.: А р ь е в М. Я., Бронхиальная астма (Патогенез, клиника и лечение). Л., 1926; Г о л у б о в Н. Ф., О бронхиальной астме и ее лечении, 2 изд., М., 1905; К о н ч а л о в с к и й М. П., Учебник внутренних болезней, М., 1946; Р о с с и й с к и й Д. М., Бронхиальная астма и ее лечение, «Фельдшер», 1936, № 8.

АСТМА СЕРДЕЧНАЯ — приступы удушья, наблюдаемые у лиц с органическими заболеваниями сердца. В основе А. с. лежит острая недостаточность левого желудочка сердца, что ведёт к застою крови в малом кругу кровообращения и к понижению кровоснабжения дыхательного центра. Приступ А. с. состоит в появлении сильной одышки, возникающей обычно ночью. Больные испытывают ощущение удушья и находятся в состоянии психического и двигательного беспокойства; отмечается синюшность лица, холодный пот, малый пульс. Приступ продолжается от нескольких минут до нескольких часов. В тяжёлых случаях может наблюдаться отёк лёгкого. Для ликвидации приступа применяется подкожное введение морфина с одновременным введением сердечных средств (камфора, кофеин, кораэол, кордиамин, дигален, гитален).

Лит.: К о н ч а л о в с к и й М. П., Учебник внутренних болезней, М., 1946.

АСТОН, Фрэнсис Уильям (1877—1945) — английский физик, член английского Королевского общества, член-корреспондент Академии наук СССР (1924). А. известен своими работами в области изучения изотопического состава химич. элементов. Английским физиком Дж. Дж. *Томсоном* (см.) и А. впервые были получены указания на существование стабильных *изотопов* (см.) у неона (1913). Начиная с 1919 А., при помощи сконструированного им масс-спектрографа (см. *Масс-спектрометрия*), предпринял продолжавшиеся в течение всей его жизни систематич. исследования по открытию изотопов химич. элементов и определению их относительной распространённости. А. открыл 213 из 276 известных устойчивых изотопов химич. элементов. За открытие большого числа стабильных изотопов и изучение их закономерностей А. в 1922 была присуждена Нобелевская премия по химии. В 1925 А. построил второй масс-спектрограф большой разрешающей силы, на к-ром были произведены точные измерения масс и определены дефекты масс ряда изотопов. На основании полученных данных А. была построена в 1927 первая кривая упаковочных коэфициентов, характеризующая энергию связи частиц в атомных ядрах, энергетику различных ядерных реакций и, в частности, реакций деления тяжёлых ядер (см. *Атомная энергия*, *Атомное ядро*).

С о ч. А. в рус. пер.: Масс-спектры и изотопы, М., 1948.

АСТРА — название двух родов растений — Aster и Callistephus — семейства сложноцветных. Единственный вид рода Callistephus, т. н. к и т а й с к а я а с т р а (C. chinensis) — однолетник с крупными одиночными корзинками цветков. Листья очередные, цельные с зубчатым краем или рассечённые. Дико растёт в Китае и Японии. Родоначальник декоративных однолетних махровых А. В культуре известно ок. 4 тыс. сортов, отличающихся по росту, форме, окраске и расположению язычковых цветков в корзинках. Окраска цветков преимущественно фиолетовая, красная или белая. Цветут с июня до осени. Разводятся семенами, к-рые в марте — апреле высеиваются в плошки. В мае всходы высаживают в грунт, в рыхлую питательную почву.



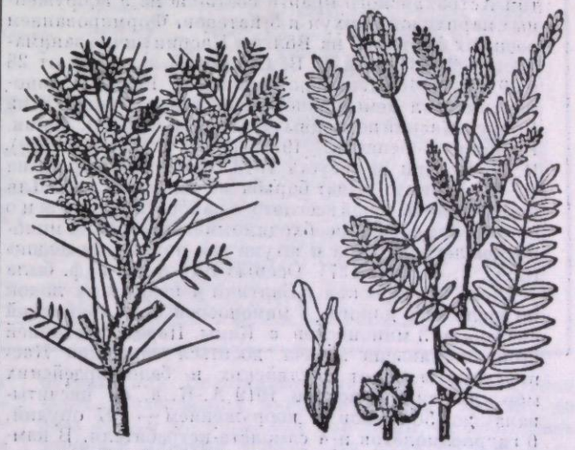
Callistephus chinensis простая и махровая.

Род Aster — многолетние травы с очередными, цельнокрайними или зубчатыми, реже перистыми листьями. Цветки в многочисленных корзинках, собранных в кисти или щитки, реже в одиночных. Язычковые цветки обычно фиолетовые, трубчатые — жёлтые, реже другой окраски. Около 250 видов, преимущественно в Сев. Америке, немногие виды встречаются в Юж. Америке, Африке, Азии и Европе. В СССР — около 12 видов, распространённых в горах на альпийских лугах и в лесостепной и степной полосе, преимущественно на солонцеватых и известковистых почвах. Многие виды этого рода культивируются как декоративные. В культуре имеется огромное число сортов. Наряду с крупными формами известны карликовые (до 15—20 *см* высоты), пригодные для бордюров и сплошных посадок. Большинство сортов цветёт осенью, нек-рые — весной (в мае). Размножение производится делением кустов или черенками.

АСТРАБАД — прежнее название г. *Горган* (см.) в Иране.

АСТРАБАДСКИЙ ЗАЛИВ — прежнее название *Горганского залива* (см.), в ю.-в. части Каспийского моря.

АСТРАГАЛ, Astragalus, — род растений сем. бобовых подсем. мотыльковых. Однолетние или многолетние травы, полукустарники, реже кустарники, обычно со сложными непарноперистыми листьями. Цветки в головчатых или колосовидных кистях. Плод — двугнёздный, реже одногнёздный боб. Около 1600 видов, большинство в Северном полушарии, нек-рые — в тропической Африке и Америке. В СССР — 849 видов, преимущественно в Средней Азии и на Кавказе; очень многие из них впервые описаны русскими и советскими ботаниками. Колючие кустарники из подрода *трагакант*



Астрагал (два вида), отдельно — цветок и плоды.

(см.) содержат в стеблях камедь, применяющуюся в различных отраслях промышленности: текстильной, кожевенной, парфюмерной, бумажной, спичечной и др. Семена кавказского вида A. brachycegas используют для напитка (суррогат кофе). Многие виды (около 70) хорошо поедаются скотом на пастбищах и в сене. Нек-рые виды введены в культуру как кормовые.

АСТРАГАЛ (от греч. ἀστράγαλος) — архитектурная деталь сложного профиля — сочетание полочки с валиком (см. *Архитектурные обломы*). А. называют также сочленение ствола колонны с капителью или с базой, обычно представляющее собой валик, гладкий или украшенный круглыми или овальными бусами.

АСТРАЛЬНЫЕ КУЛЬТЫ — религиозные культы, основанные на почитании небесных светил. Восприятие небесного свода в истории человечества претерпело длительную и сложную эволюцию, пока обоготворение различных небесных светил не сменилось строго материалистической картиной мира, разработанной астрономической наукой. Наблюдения за движениями светил стали регулярными только в связи с развитием земледелия и мореплавания. А. к. возникли поэтому на сравнительно высокой стадии развития религиозных представлений. Ярко выраженный астральный характер носили религии древних ассирийцев и вавилонян, египтян, финикийцев и арабов. Наибольшее распространение А. к. получили в учениях греческих философов-идеалистов — Платона и его последователей. Позднее А. к. выступают в форме лженауки *астрологии* (см.), пытавшейся устанавливать влияние небесных светил и их движений на «судьбы» людей.

АСТРАХАНО-КАСПИЙСКАЯ ВОЕННАЯ ФЛОТИЛИЯ — флотилия, сформированная в апреле 1918 в Астрахани для борьбы с белогвардейцами и интервентами. До июля 1918 флотилия называлась флотом Астраханского края и состояла из 9 вооружённых пароходов и шхун и 5 катеров. Формированием военных флотилий на Волге и Каспии лично занимались В. И. Ленин и И. В. Сталин. В записках от 28 и 29 авг. 1918 Ленин потребовал от Штаба военно-морских сил немедленной отправки из Балтики на Волгу и Каспий подводных лодок (см. сб. «В. И. Ленин. Военная переписка. 1917—1920», 1943, стр. 39). И. В. Сталин 31 августа 1918 писал из Царицына В. И. Ленину: «Идёт борьба за юг и Каспий. Для оставления за собой всего этого района (а его м о ж н о оставить за собой!) необходимо иметь несколько миноносцев лёгкого типа и штуки две подводных лодок» (Соч., т. 4, стр. 127). Осенью 1918 А.-К. в. ф. была усилена переброской с Балтики 4 подводных лодок по железной дороге, 6 миноносцев по Мариинской системе и 3 миноносцев с Камы. Перед флотилией была поставлена задача добиться очищения Каспийского моря от английских и белогвардейских морских сил. В ноябре 1919 А.-К. в. ф. насчитывала до 50 судов с вооружением — 107 орудий, 6 гидросамолётов и 4 самолёта-истребителя. В кампании 1919 А.-К. в. ф. по указанию С. М. Кирова, руководившего обороной Астрахани, содействовала войскам Северо-Кавказского фронта в защите Астрахани, оборонила дельту Волги от англ. флотилии (11 больших вооружённых пароходов и 4 катера-истребителя) и от белогвардейской флотилии (15 вооружённых пароходов, шхун и катеров). 1 мая она отбила у белых форт Александровский, 6 мая захватила пароход белых «Лейла» с представителем Деникина генералом Грищиным-Алмазовым, пробиравшимся через Каспий к Колчаку с важными документами, в к-рых был изложен план первого похода Антанты. Часть кораблей флотилии поднялась по Волге и приняла участие в боях с белыми при их наступлении на Царицын. В июле 1919 А.-К. в. ф. вошла в состав *Волжско-Каспийской военной флотилии* (см.). См. также *Каспийская флотилия*.

АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ — область в составе РСФСР, расположенная по нижнему течению Волги. Образована 27 дек. 1943. Граничит: на С.-З. и С. — со Сталинградской обл. РСФСР, на В.—с Казахской ССР, на Ю.—с Гроэненской обл. РСФСР, на Ю.-З. — со Ставропольским краем РСФСР, на З.— с Ростовской обл. РСФСР. Делится на 18 районов. Территория 96 300 км². Центр — Астрахань.

Физико-географический очерк. А. о. занимает зап. часть равнинной Прикаспийской низменности. Среди сравнительно однообразного ландшафта области резко выделяется сильно обводнённая широкая долина и дельта Волги, пересекающая А. о. с С.-З. на Ю.-В.

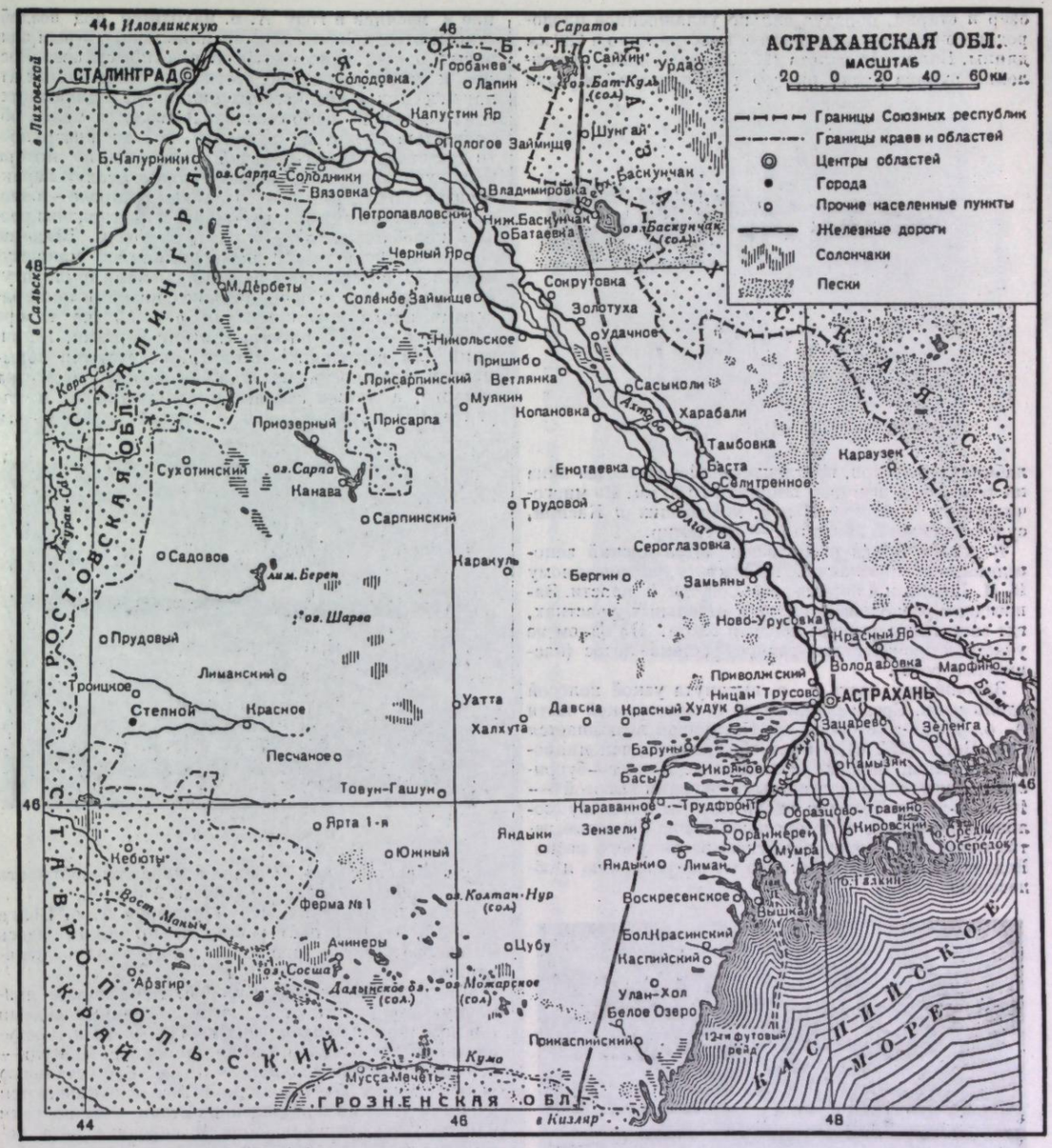
Рельеф и геологическое строение. Территория характеризуется горизонтальностью залегания слагающих Прикаспийскую низменность отложений. Почти вся А. о. с поверхности сложена осадками Каспийского м., неоднократно в недавнем геологич. прошлом затоплявшего территорию, занимаемую ныне А. о.

Низменность, занимающая А. о., характеризуется постепенным уменьшением высот к берегам Каспия (лежащего на 28 м ниже уровня океана), причём три четверти поверхности области лежит ниже уровня океана, незначительными колебаниями высот, широким распространением пологих западин различной, иногда большой, величины (особенно в сев. части области). К этому присоединяются невыщелоченность осадочных толщ и связанное с этим наличие солончаков, многочисленных солёных озёр, солёных грунтовых вод и широкое развитие солонцеватых почв. Наряду с этим типичны массивы бугристых песков, расчленённых деятельностью ветра. Характерной чертой рельефа является также широкое развитие очень длинных (от 1 до 20 км), узких и высоких (до 35 м), в основном широтно вытянутых гряд, обычно отделённых одна от другой правильными промежутками шириной ок. 1 км. В приморском районе межгрядовые понижения постоянно или временно затоплены и заняты солёными озёрами, солончаками, пресными озёрами (ильменями), служащими местами нереста (икрометания) рыб, а летом сенокосными лугами. Как показали новейшие исследования, рельеф этот, по имени описавшего его акад. К. Бэра названный Бэровскими бугрями, в значительной мере обусловлен работой ветра в одну из эпох отступания Каспия.

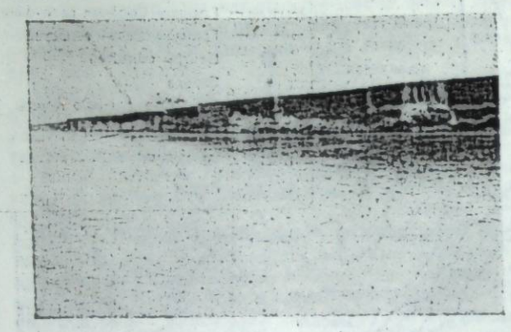
Над низменностью поднимается на С. возвышенность — гора Богдо и на крайнем З. — восточные склоны Ергенинской возвышенности, достигающей у г. Степного 218 м высоты, сложенные горизонтально залегающими осадочными толщами: мощными лёссовидными суглинками, под к-рыми лежат пески, глины и известняки третичных отложений. Восточные склоны Ергеней относительно круты и резко расчленены системой широких и глубоких, почти прямолинейных, балок и долин, спускающихся в ю.-в. направлении. Около двух десятков рек, половина из к-рых летом совершенно пересыхает, являются единственными в А. о. руслами стока этих склонов.

Ергенинскую возвышенность опоясывает с В. южная часть Сарпинской ложбины. Она представляет слегка пониженную полосу, где в многочисленных западинах, пресных и солёных озёрах и разливах — хака — застаиваются талые воды, стекающие с Ергеней. Имеется предположение, что *Сарпинские озёра* (см.), занимающие сев. часть ложбины, являются следами прежнего русла Волги, вернее её рукавов. Узкой полосой вдоль Волги южнее Енотаевки раскинулись правобережные приволжские пески (Терека). Они имеют низко- и мелкогрядовый полузакреплённый рельеф, местами образуют участки вторично разбитых барханных оголённых песков. Южнее тракта Степной — Астрахань расположен большой массив западных Бэровских бугров (или Подстепные ильмени). Значительная часть разделяющих бугры ильменей, бывших до 30-х гг. 20 в. морскими заливами, превратилась теперь в луговые угодья. На крайнем юге А. о. лежит Кумско-Манычская ложбина. Она характеризуется многочисленными солёными озёрами и вытянутыми участками песков (Леджин, Албурха, Эрмолц, Прикумских и др.), связанных с наносами р. Кумы.

Долина и дельта Волги разделяются на Волго-Ахтубинскую пойму и дельту. Волго-Ахтубинская пойма (займище) Волги и её левого рукава Ахтубы прорезываются множеством протоков, пойменных



озёр и стариц, образуя сильно увлажнённое плодородное, ежегодно затопляемое пространство в 280 км длины. Волжская дельта (12 200 км²) ниже ответвления рукава Бузан быстро расширяется, образуя



Правый берег Волги.

лабиринт протоков, протягивающийся на 120 км вниз по течению. У взморья ширина её 160 км. Из многочисленных протоков Волги, впадающих в Каспий, судоходен самый западный — Бахтемир.

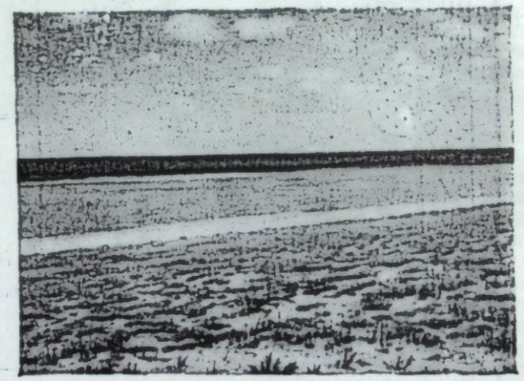
В дельте Волги расположен Астраханский заповедник, организованный по декрету, подписанному В. И. Лениным в первые годы Советской власти. Заповедник расположен на трёх отдельных участках, где запрещены рыбная ловля и охота. На одном из участков произрастает редкое растение лотос (каспийская роза).

Заволжская часть А. о. вытянута узкой полосой вдоль реки. Среди равнины на С. заволжской части А. о., на ю.-з. стороне оз. Баскунчак возвышается гора Богдо (152 м), в к-рой обнажаются дислоцированные слои, начиная с пермских. Южнее—бугристые пески с продолговатыми буграми высотой 5—10 м, к-рые переходят вдоль Ахтубы в полосу солончаков. Ближе к побережью Каспия бризовые ветры навевают барханы и бугры из сыпучего песка. Ведутся обширные работы по их закреплению и облесению.



Лотос в дельте Волги.

Климат А. о., несмотря на близость моря, отличается резкой континентальностью и сухостью. Типичны морозные зимы, жаркое лето, резкая смена температур и сильные зимние ветры. В течение 9 месяцев в году А. о. находится под воздействием отрога Сибирского антициклона, с к-рым связаны малая облачность и весенне-летние суховеи. Весной и летом происходят вторжения ослабленных атлантических и тропических циклонов, приносящих, однако, весьма мало осадков. В связи с малой облачностью солнечная радиация на 1 см² поверхности достигает за год большой величины, но потери на излучение велики. Незначительные осадки характеризуются нек-рым преобладанием в апреле—июне, при минимуме в феврале — марте и подвержены резким колебаниям (в 3—4 раза) по годам. Высокие летние температуры с наблюдавшимися максимумами в 40° сочетаются с резкими сменами температуры в течение дня и ночи, а также с низкими температурами зимы: с минимумами в —37,7° на севере области и —28,7° на юге. С этими чертами, типичными для пустынного климата, сочетаются повышенная влажность воздуха, особенно летом на взморье, а также в пойме и дельте Волги, и характерные ветры — бризы в полосе в 30—60 км



Солёное озеро в степи.

вдоль берега моря. Средняя продолжительность безморозного периода от 165 до 200 дней.

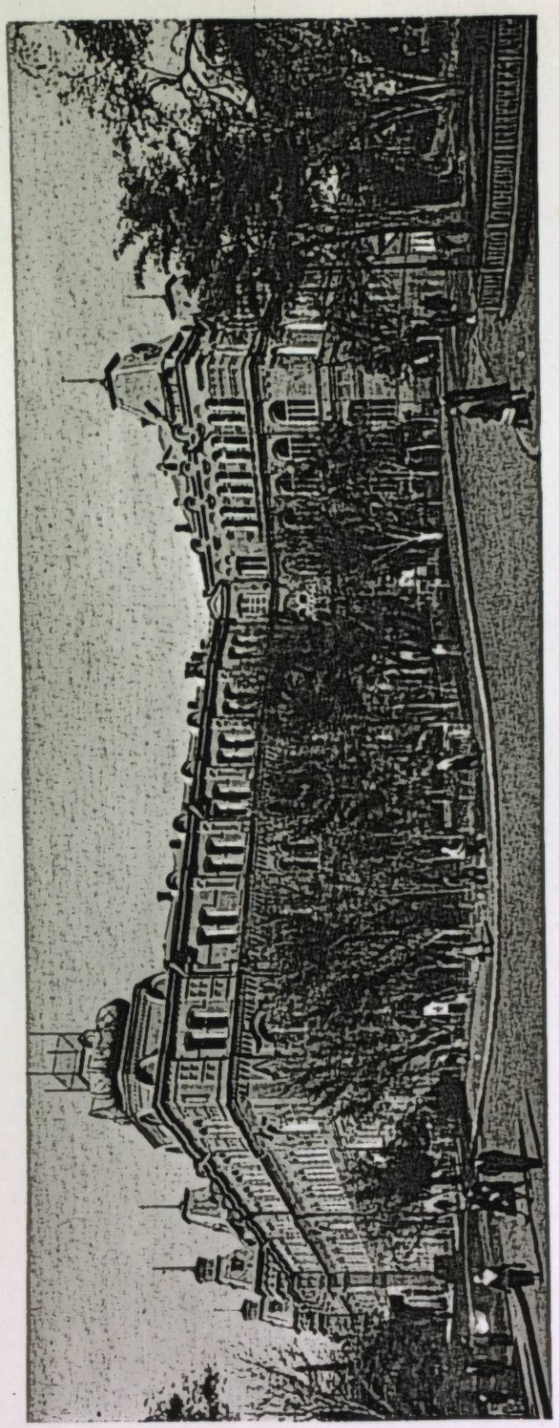
Гидрография. На территории А. о. Волга является «транзитной» рекой; не принимая здесь ни одного притока, она теряет много воды на испарение.

Многочисленные реки Ергеней, стекающие в низменную степь, питаются талыми весенними водами и в незначительном количестве—грунтовыми, поступающими из родников. Самая длинная р. Яшкуль—120 км, с притоком Элиста — 62 км. Все остальные реки в среднем 35—45 км длиной. Все реки кончаются слепыми устьями в понижениях степи. Обычно реки и места устьевых понижений к середине лета пересыхают. На поверхности понижений остаётся белый или розоватый, от присутствия микроорганизмов, слой солей.

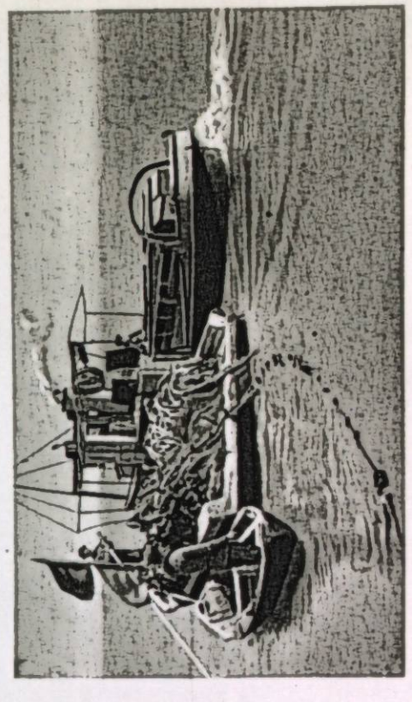
На С.-З. А. о. расположено юж. Сарпинское озеро, питающееся талыми водами с окружающей территории; к концу лета уровень озера понижается, и вода становится более минерализованной.

На территории А. о. имеется несколько групп солёных озёр, некоторые из них—самосадочные (например оз. Баскунчак).

Группа Басинских солёных озёр, на З. от Астрахани, подстилаемая соляными пластами, является резервуаром накопления различных солей, в зависимости от температуры воздуха.

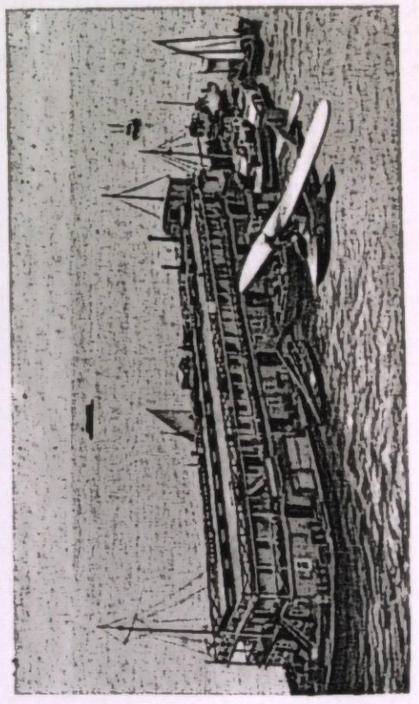


Астрахань. Советская улица. В правой части здания — музей имени С. М. Кирова.

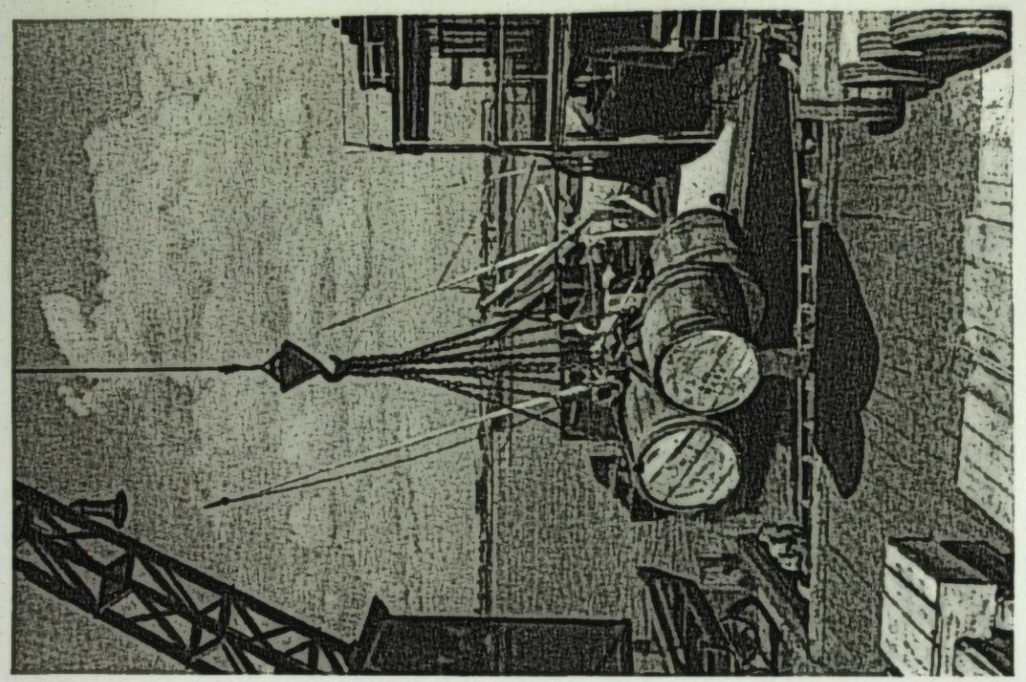


Расстановка сетей рыбаками.

К ст. Астраханская область.



Плавучий рыбозавод.



Астраханский порт. Погрузка рыбы на пароход.

К ст. Астраханская область.



Астрахань. Северо-Каспийский красорыбный комбинат. На приёмном пункте.



Озеро Баскунчак. Механизированная добыча и погрузка соли.

Большая группа Состинских озёр, на Ю.-З. А. о., питается разливами рр. Маныча и Кумы, а также талыми водами.

При дефиците влаги в А. о. большое народнохозяйственное значение приобретает постройка многих колодцев шахтного типа и артезианских колодцев, дающих воду хорошего качества.

Почвы. На процесс почвообразования в области влияют в основном два фактора: 1) небольшое количество остающейся органич. массы растительности, претерпевающей процесс минерализации в связи с небольшим увлажнением (поэтому почвы А. о. малогумусны: 1—2%); 2) близкое залегание к поверхности карбонатного горизонта, образующегося в связи с солонцеватостью материковых пород. Всё это приводит к образованию на равнине бурых пустынно-степных почв, развивающихся на супесчаных породах. Среди них вкраплены массивы полузакреплённых песков, переходящие в приморских районах в сплошные песчаные полосы и участки солонцов и солончаков.

На Ергенях — комплексы из солонцов и бурых солонцеватых почв, только на крайнем С. Ергеней, в пределах А. о., есть участок светлокаштановых солонцеватых почв. В долине и дельте Волги развиты разновидности аллювиальных почв.

Растительность. Основной фон растительного покрова пустынных степей составляет белая полынь. Весной развиваются эфемеры-алаки (мятлик, костер, пырей) и разнотравье (бурачок степной, адонис и др.). Из многолетников — лютик, тюльпаны, молочай; из многолетних злаков — ковыли, овсяница. На солонцах преобладает чёрная полынь. На юге комплекс из белой и чёрной полыни. В западинах, лучше увлажнённых, овсяница, осока уральская. Только в займище и дельте Волги есть древесная растительность. До половодья в займище и дельте успевают развиться ряд эфемеров, а после половодья развивается луговая растительность. Необычайно разнообразна водная растительность дельты. Здесь кроме тростников и камышей представлены более редкие виды — сальвиния, марсилия, а также виды третичной флоры: лотос и водяной орех.

Лит.: Нижнее Поволжье. Физико-географическое описание, М.—Л., 1948; Валединский В. и Аполлов Б., Дельта р. Волги. По данным изысканий 1919—1925 гг., т. 1, Тифлис, 1928; Плюснин И., Почвы Волго-Ахтубинской поймы, Сталинград, 1938; Федорович Б. А., Происхождение «Бэровых бугров» Прикаспия, «Известия Акад. наук СССР. Серия географич. и геофизич.», 1941, № 1; Бэр К. М., Ученые заметки о Каспийском море и его окрестностях, «Записки Русского географического общества», 1856, кн. 11; Высоцкий Г., Ергеня, «Труды Бюро по прикладной ботанике», 1915, № 10—11; Димо Н. А. и Келлер Б. А., В области полупустыни. Почвенные и ботанические исследования на юге Царицынского уезда Саратовской губ., Саратов, 1907; Мушкетов И. В., Геологические исследования Калмыцкой степи в 1884 и 1885 гг., «Труды Геологического комитета», 1895, т. 14., № 1.

Население. Основная масса населения области сосредоточена в Астрахани и в дельтовых районах. Относительно густо заселены берега Волги. За годы Советской власти выросло население и в остальной части А. о.— в полупустынных степях. Около половины населения занято в рыбной промышленности. Большинство населения А. о.— русские; значительные группы составляют казахи, татары и украинцы. В области два города — Астрахань и Степной (б. Элиста), а также 9 посёлков городского типа.

Экономико-географический очерк. Общая характеристика хозяйства. К началу 19 в. территория современной А. о. принадлежала к числу наименее заселённых районов европейской части России. Оседлое население было сосредоточено гл. обр. в долине Волги. Полупустынная же территория области по обе стороны Волги была заселена кочевниками-скотоводами. По вост. краю этой территории, а также по сев. берегу Каспия были расположены казачьи городки и форпосты. Такие же форпосты были по р. Ахтубе и на правом берегу Волги.

Кочевое население превосходило по численности оседлое. Царское правительство старалось заселять пустующий Астраханский край. Для этой цели оно с 1765 начало раздачу земель дворянам. Но новые землевладельцы использовали их лишь в очень небольшой степени, что тормозило заселение края. Это вынудило царское правительство уже в 1806 приостановить продажу казённых земель частным лицам.

В отличие от прочих районов Нижнего Поволжья Астраханский край был преимущественно промысловым районом. Хлебопашество играло здесь незначительную роль. Несколько большее значение имели садоводство, виноградарство и бахчеводство. Существенную роль играло также пастбищное скотоводство. Важнейшее же значение в хозяйстве края имели рыболовство и связанная с ним добыча соли. Астраханское рыболовство рано приняло капиталистич. характер. Однако примитивность промысла, неумение солить сельдь, несовершенство транспорта и ряд других неблагоприятных условий тормозили развитие рыболовства. Промышленность была мало развита и носила мелкокустарный характер.

Более быстрыми темпами пошло хозяйственное развитие Астраханского края со 2-й половины 19 в. в связи с общим процессом капиталистич. развития России в этот период. Огромное значение приобрело для края быстрое развитие в последние десятилетия 19 в. бакинской нефтяной пром-сти, тесно связанной с Великим Волжским путём, по к-рому нефть перевозилась в важнейшие экономич. районы страны. К этому времени относится также быстрый рост волжского транспорта, играющего крупнейшую роль в хозяйстве края (и всего Поволжья). Астрахань стала крупнейшей нефтеперевалочной базой. Возникла также судоремонтная и судостроительная пром-сть. В 1909 была закончена постройкой ж.-д. линия Астрахань — Урбах, присоединившая Астрахань к ж.-д. сети России.

Паровой транспорт значительно сократил стоимость и время перевозки рыбных грузов, облегчил приток рабочей силы на астраханские рыбные промыслы и открыл новые рынки, ранее недоступные из-за дороговизны фрахтов. В 60-х гг. 19 в. было улучшено качество засола частиковой рыбы, что повысило спрос на неё. Всё это способствовало росту рыбной пром-сти. В период рыбной путины в Астрахань приезжало более 30 тыс. чел. В 1913 общая численность ловцов в пределах Волго-Каспийского рыболовного района составляла ок. 100 тыс. человек.

Во 2-й половине 19 в. открылись также более широкие возможности для промышленного виноградарства, садоводства, бахчеводства и овощеводства, т. к. развитие пароходства понизило фрахты и сократило сроки перевозки скоропортящихся продуктов.

К началу 20 в. Астраханский край превратился в один из крупных торговопромышленных районов дореволюционной России. Вместе с тем хозяйство края было очень отсталое. Рыболовство носило

полукустарный хищнический характер и отличалось примитивной техникой. Примитивна была и обработка рыбы, ограничивавшаяся простым засолом и вялением. До 1913 во всём Волго-Каспийском рыболовном районе не было ни одного холодильника. Условия труда в рыбной пром-сти были очень тяжёлые, рабочие подвергались жестокой эксплуатации, отсутствовала какая бы то ни было охрана труда. Особенно низко оплачивался труд женщин. Так, напр., за время весенней путины, длившейся ок. 2 месяцев, женщины зарабатывали не более 10—20 руб.; дневной заработок подростков не превышал 13—20 коп. при рабочем дне, начинавшемся с 5—6 часов утра и кончавшемся в 7—8 часов вечера. Несколько выше, но тоже крайне низко оплачивался труд мужчин. Рабочие жили в общих казармах, скученно, в антисанитарных условиях. Дешёвый труд не способствовал росту техники рыбного промысла. Портовое хозяйство было также очень отсталое, господствовал примитивный ручной труд. Общий объём полукустарной судоремонтной, судостроительной и лесопильной промышленности был незначителен.

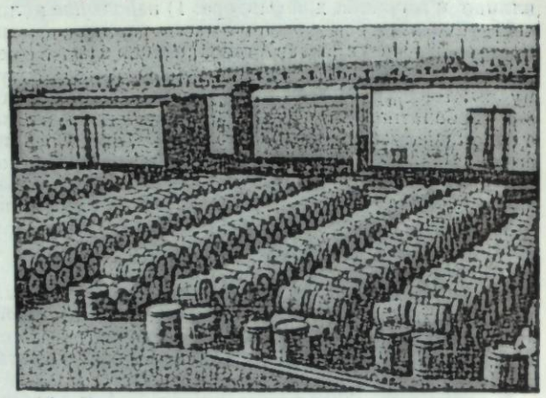
Великая Октябрьская социалистич. революция открыла совершенно новую полосу в жизни области. В результате социалистического строительства хозяйство А. о. коренным образом перестроено; сильно вырос объём производства, существенно изменилась его структура, освоена новейшая передовая техника.

Промышленность. А. о. располагает значительными сырьевыми ресурсами для рыбной, мясной, плодоконсервной пром-сти и производства стройматериалов. В области много самосадочных озёр, разнообразных по составу их солей. Важнейшее значение имеет озеро *Баскунчак* (см.). На большей части территории А. о. встречаются многочисленные соляные купола, свидетельствующие не только об огромных запасах соли, но и о возможных запасах нефти и горючих газов. Значительные запасы солей содержат многочисленные т. н. Южно-Астраханские озёра в дельте Волги, из них наибольший интерес представляют озёра Большое и Малое Басинские, содержащие большие запасы не только поваренной соли, но и солей магния, кальция и др. Промышленная эксплуатация этих озёр была начата лишь в годы Советской власти. В окрестностях озера Баскунчак и в районе села Селитренного имеются крупные запасы гипса; в районе озера Баскунчак гипс уже разрабатывается.

В качестве топлива используются пока привозные нефть, донецкий уголь, дрова (гл. обр. из Марийской АССР) и местный камыш. Большие геологоразведочные работы, произведённые в советский период, показали, что А. о. расположена в пределах огромного газоносного района, охватывающего обширные низменные степи Сев. Прикаспия. В дельтовых районах имеются камышево-чеканные заросли, занимающие 260 тыс. *га* и являющиеся источником ценного топлива и сырья для строительных материалов, целлюлозно-бумажной, химич. промышленности (производство уксусной кислоты, этилового и других спиртов), для производства рыбной тары, мебели, корзин и т. д. Использование камыша в А. о. для промышленных целей быстро развивается.

Ведущей отраслью промышленности А. о. является рыбная, вызвавшая развитие соляной, бондарной, сетевязальной, рыбоконсервной и судостроительной (рыболовные суда). Видное место занимает и лесопильная пром-сть, работающая на лесном сырье, сплавляемом с Камы и верховьев Волги. На базе местного с.-х. сырья возникли мясная, маслодельная, плодоконсервная и кожевенная отрасли промышленности.

В Волго-Каспийском районе насчитывается до 53 видов рыб, из которых промысловое значение имеют 32 вида. Важнейшие виды местных промысловых рыб: белуга, осётр, севрюга, сельдь, вобла,



Рыба, подготовленная к отправке.

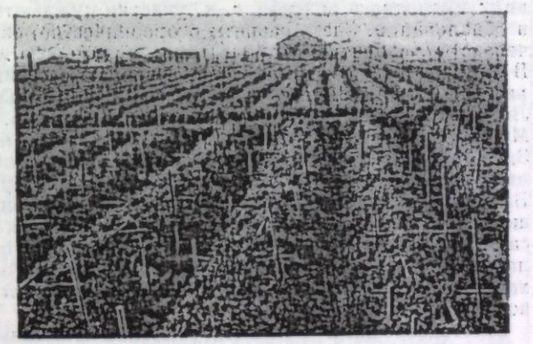
минога, белорыбица, сазан, лещ, судак, каспийская килька, каспийский лосось и др. На севере Каспия развит также тюлений промысел, имеющий сезонный характер.

В советские годы рыбная пром-сть А. о. полностью реконструирована на основе новейшей передовой техники. Заново создана мощная рыбоконсервная пром-сть.

В годы первой сталинской пятилетки построен крупный рыбоконсервный комбинат им. Микояна. Организованы десятки моторно-рыболовных станций, флотилия хорошо оснащённых моторных судов, крупнейшие в Союзе предприятия по строительству и ремонту рыболовного флота. Применяются усовершенствованные снасти, радиосвязь, авиация и т. д. В Астрахани создана рыбохозяйственная станция, следящая за правильной эксплуатацией рыбных запасов и своевременным их пополнением. Помимо государственных рыбных трестов организованы рыболовные колхозы. Резко улучшен ассортимент рыбной продукции. Удельный вес солёных рыбных товаров систематически снижается за счёт роста выработки консервов, рыбного филе и выпуска свежемороженой рыбы. Созданы три мощных холодильника (не считая холодильных установок предприятий). Отходы рыбной пром-сти полностью утилизируются. Соляная пром-сть А. о., также значительно расширенная и технически перестроенная, является одним из основных поставщиков соли в СССР. Соль добывается преимущественно на озере Баскунчак (ок. 30% добычи соли в Советском Союзе). Большинство прочих крупнейших промышленных предприятий А. о. созданы в годы сталинских пятилеток и размещены преимущественно в Астрахани.

Сельское хозяйство в А. о. по своему значению значительно уступает рыбному хозяйству и промышленности. Пахотные земли составляют лишь 3,87% земельного фонда области, сенокосные — 10,36%, выгонно-пастбищные — 68,09%, огороды — 0,14%, сады, виноградники и тутовые насаждения — 0,03%, прочие — 17,51%.

Ведущую роль в с. х-ве А. о. играет скотоводство мясо-шерстного направления. Больше $^4/_5$ посевных площадей сосредоточено в колхозах, ок. 15% в совхозах и подсобных государственных хозяйствах. Большие достижения имеются в деле технич. реконструкции с. х-ва, в этом отношении решающую роль играют многочисленные МТС. При участии Астраханской с.-х. опытной станции разработаны схемы правильных севооборотов. Интенсивно внедряются многолетние травы, улучшается качество обработки почвы, производится тщательная прополка, применяются удобрения, отличные сортовые семена и т. д. Свыше $^3/_4$ посевной площади области занято зерновыми культурами (преимущественно рожью, пшеницей, ячменём и просом), из к-рых более $^2/_3$ занимают яровые. Остальная площадь занята овоще-бахчевыми культурами и картофелем, техническими культурами (почти исключительно горчицей) и кормовыми культурами. В левобережье Волги сосредоточено 60% посевных площадей области, в связи с большим количеством здесь пойменных земель. Из овощей наиболее распространены: помидоры, огурцы, капуста, лук, морковь, баклажаны (по-местному «демьянки»), редька, свёкла и т. д. Высоки урожаи известных астраханских арбузов и дынь. Из фруктов преобладает айва («астраханское яблоко»). Яблоки — большей частью летних сортов среднего срока созревания. Выращиваются вишня, груши, персики, абрикосы, сливы и ягоды. Ближе к Астрахани в дельтовых районах встречаются виноградники. Принимаются энергичные меры к развитию в области садоводства и виноградарства. Большинство выращиваемых в А. о. плодов, равно как и овощей (особенно — помидоры), перерабатываются на консервных заводах области (в Астрахани, сёлах Харабали и Владимировке). Садоводство, огородничество и бахчеводство сосредоточены гл. обр. в пойменных (особенно Харабалинском и Сасыкольском) и дельтовых районах (особенно в Лиманском и смежном с Астраханью Нариманов ском районах).



Виноградники в районе Астрахани.

В советские годы в дельтовых районах возникло и успешно развивается рисосеяние. Однако при решении вопроса о развитии рисосеяния в Волго-Ахтубинской пойме и собственно в дельте р. Волги приходится иметь в виду, что дельта является зоной воспроизводства рыбных запасов района. Рост земледелия в этой зоне возможен лишь при условии правильного сочетания рыбного и сельского хозяйства.

В А. о. разработаны и успешно проводятся на практике агротехнические мероприятия по развитию хлопководства. К 1951 под хлопком будет занято до 10 тыс. *га*. Ведётся также работа по освоению ряда других ценных технических культур (кенафа, джута, арахиса и т. д.). В А. о. создана комплексная с.-х. опытная станция. Большое значение имеют работы этой станции по изучению дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы, обладающих благоприятнейшими для с. х-ва почвенно-климатическими условиями. С.-х. использование этой, как её называют, «Долины зелёного золота», в прошлом весьма незначительное, получило большое развитие.

Животноводство А. о. сильно выросло. Подавляющая часть стада обобществлена. В государственных хозяйствах на 1 янв. 1947 находилось ок. 35%, а в колхозах 37,4% всего скота области. Распространена астраханская порода крупного рогатого скота. Быстрыми темпами развивается зародившаяся в годы Великой Отечественной войны (с 1944) совершенно новая для А. о. отрасль животноводства — каракулеводство. Доставленные из Средней Азии каракульские овцы прекрасно здесь акклиматизировались.

Основной кормовой базой животноводства А. о. являются обширные пастбищные пространства, пригодные для выпаса скота в течение почти всего года. Видное место занимают в пастбищном фонде области так называемые чёрные земли (ок. 2 млн. *га*); это название им присвоено из-за незначительности снежного покрова. Они расположены в основном в южной части правобережной Прикаспийской низменности. Ими пользуются также колхозы и совхозы Сталинградской, Ростовской областей, Ставропольского края, Дагестанской АССР и даже Грузинской ССР, к-рые пригоняют сюда скот на зимовку. В связи с этим бо́льшая часть этих земель является особым «государственным фондом зимних пастбищ».

На «чёрных землях» зимой пасётся до 800 тыс. голов скота (1949), но в ближайшие годы количество зимующего скота может быть доведено до 1,5—1,6 млн. голов.

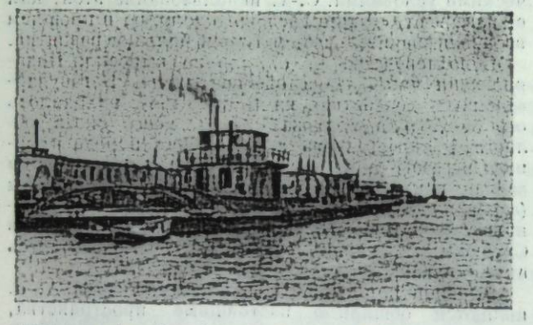
В годы Советской власти проведены мероприятия по рационализации хозяйственного использования «чёрных земель». Созданы страховые запасы кормов, построены кошары (укрытия), вырыты колодцы, введена научно обоснованная система использования пастбищ, предупреждающая их ухудшение.

Пути сообщения и транспорт. Важнейшее значение в А.о. имеет водный транспорт (морской и речной). Волга протекает по территории области на расстоянии ок. 380 *км* эксплуатационного пути. Положение области в конце Великого Волжского пути у его смыкания с Каспийским морем придаёт ей большое транзитное значение, которое в советские годы всё больше и больше возрастает в связи с усилением экономических связей между районами Поволжья и Прикаспия.

В советские годы портовое хозяйство области подверглось коренной реконструкции. Сооружён Волго-Каспийский морской канал, погрузочно-разгрузочные работы механизированы, создано много новых портовых сооружений, механизированные причалы для сухих и жидких грузов с благоустроенными подступами к ним. Укреплены берега, широко используются мощные подъёмные краны и т. д.

Общее протяжение ж. д. в области ок. 600 *км*. Основная ж.-д. магистраль области пересекает левобережную часть с С. на Ю. и Ю.-В. В годы Великой Отечественной войны проведена ж.-д. линия от Астрахани до Кизляра, соединившая об-

ласть с Сев. Кавказом. Главная масса грузов А. о. перевалива́ется в Астрахани с морских судов на речные и обратно. Основные транзитные грузы: нефть и нефтепродукты (около $^9/_{10}$ всего грузооборота области), затем лес, хлеб и хлопок. Главными грузами местного производства, отправляемыми за пределы области, являются соль, рыба и рыбные товары,



Астрахань. Баржи с бакинской нефтью.

овощи и фрукты, продукты животноводства (мясо, мясопродукты, шерсть, кожа, каракулевые шкурки и т. д.). Основными грузами, поступающими в А. о. из других районов Союза для её внутреннего потребления, являются лес, хлеб, нефтетопливо, уголь, дрова и строительные материалы.

В морском грузообороте прибытие составляет около 98% общего грузооборота области, а отправление — только 2%. В речном грузообороте, наоборот, прибытие составляет только 9%, а отправление — 91% общего грузооборота области.

В области развивается и автогужевой транспорт, гл. обр. в районах, отдалённых от дельты Волги. В дельтовых же районах сильно развит местный речной транспорт. Левобережная сторона Волги и дельтовая часть А. о. сильно изрезаны протоками, в связи с чем большое значение имеют паромные переправы (42 парома).

Хозяйство А. о. в послевоенной пятилетке. В послевоенной пятилетке достигнуты большие успехи. Особенно крупных успехов добились работники рыбной промышленности. В 1948 они дали более 28 тыс. *т* рыбы сверх плана; заготовка рыбы превысила заготовку 1940 почти на 12 тыс. *т*, а добыча рыбы на каждого ловца по сравнению с 1940 возросла на 30%.

План первых трёх лет послевоенной пятилетки досрочно выполнен также Баскунчакскими соляными промыслами, рядом судостроительных заводов, морским и речным портами, предприятиями промысловой кооперации и т. д.

Больших успехов добилось и с. х-во А. о. Колхозы и совхозы значительно перевыполнили план третьего года пятилетки. Только за 1947 и 1948 в колхозах области поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 25,2%, овец и коз — на 37,8%, лошадей — на 22,5%. В совхозах области темпы роста поголовья скота ещё выше. По тресту животноводческих совхозов только за 1947 рост поголовья крупного рогатого скота достиг 14,5%, овец и коз — 33,6%, лошадей — 12% и свиней — 74%. Особенно быстро развивается каракулеводство. Работники сельского хозяйства А. о. только за один 1948 дали государству сверх плана св. 1 600 *т* хлеба, тысячи тонн арбузов и овощей. Работники Астраханского морского и речного портов также показали своё умение по-большевистски бороться за план. Навигационные задания 1948 по грузообороту ими были перевыполнены, а сверхплановые накопления составили 2 125 тыс. руб.

Много внимания уделяется в А. о. благоустройству населённых пунктов. В 1948 в одной лишь Астрахани посажено 40 тыс. деревьев и кустарников, заасфальтировано около 60 тыс. $м^2$ новых улиц, благоустроены сады и скверы. Быстро развиваются электрификация, телефонизация и радиофикация сельских населённых пунктов. Полным ходом развернулось строительство железобетонного моста через Волгу у Астрахани (взамен имеющегося временного деревянного), тепловозоремонтного завода, лесоперевалочной базы и т. д.

В соответствии с государственным планом лесонасаждений (принятым 20 окт. 1948), на территории А.о. насаждаются дубовые леса на площади 100 тыс. *га*, к-рые будут иметь большое значение как водоохранные и полезащитные полосы для развития с. х-ва и для обеспечения народного хозяйства древесиной дуба. Через А. о. пройдут лесные полосы по обоим берегам Волги и по линии Чапаевск — Владимировка. План 1949 по лесонасаждениям в А. о. выполнен на 201%.

Экономические районы. В А. о. выделяются пять основных экономических районов: 1) г. *Астрахань* (см.). 2) Район дельты Волги (Красноярский, Марфинский, Нариманов ский, Камызякский, Зеленгинский, Травинский, Икрянинский адм. районы, восточные части Приволжского и Лиманского), изрезанный бесчисленными рукавами Волги, протоками и т. п. Богатство рыбой определяет основную рыбопромышленную специализацию района. Здесь расположены рыбные заводы и большинство рыболовецких колхозов А. о. В Икрянинском районе в советские годы создан мощный рыбный комбинат (в посёлке Оранжерея). Район отличается исключительно плодородными почвами и благоприятными климатическими условиями для с. х-ва, но в условиях низменного рельефа с.-х. участки нуждаются в обваловании. Здесь развиты огородничество, бахчеводство, садоводство, рисосеяние и скотоводство. В Лиманском и Нариманов ском районах особенно развито бахчеводство (гл. обр. арбузы). Один только Лиманский район ежегодно отправляет гл. обр. в Москву ок. 1 млн. пудов арбузов (ок. 16 тыс. *т*). Здесь под арбузами ок. 1000 *га*. В Лиманском районе начата эксплуатация Басинского солёного озера. Близ Астрахани на местном сырье работает небольшой стекольный завод. В дельтовых районах А. о.— самая высокая плотность сельского населения в области. Здесь же расположен и замечательный Астраханский заповедник для охраны флоры, наземной и водной фауны области.

3) Левобережный Волго-Ахтубинский пойменный район (Капустиноярский, Владимировский, Харабалинский, Сасыкольский адм. районы) с развитым интенсивным земледелием садово-огородного направления, животноводством (более интенсивным в зап. пойменной части и пастбищным — в восточной) мясо-шерстного направления и местным рыболовством. На З. (в пойме) — прекрасные плодородные земли, заливные луга, на В.— песчаные степи со степной растительностью. Население сосредоточено гл. обр. в зап. части. Зап. пойменная часть — земледельческо-скотоводческая с сильно развитым садово-бахче-огородным хозяйством, восточная — район пастбищного скотоводства. Во Владимировском районе (на С. области) сосредоточена соляная промышленность (оз. Баскунчак), а также добыча и переработка гипса (два алебастровых завода в рабочих посёлках Верхний Баскунчак и Нижний Баскунчак). На базе местных овощей работают два плодоконсервных завода (Владимировский и Харабалинский).

4) Правобережный степной район пастбищного скотоводства мясо-шерстного и каракулеводческого направления с подсобным земледелием (Степновский адм. район с г. Степным, Черноярский, Никольский, Енотаевский, зап. части Приволжского и Лиманского). Здесь сосредоточено около 60% поголовья скота А. о. (главным образом овец). Земледелие менее развито (около 40% посевных площадей области), нежели в левобережье. Основные культуры — пшеница и ячмень. В юго-зап. части (Степновский район) сосредоточено большинство посевов горчицы в А. о. Занимая около 70% территории области, этот район имеет только 30% её населения. Наибольшая плотность населения — на востоке вдоль берега Волги. Промышленность здесь пока развита слабо и почти вся сосредоточена в г. Степном. В окрестностях г. Степного имеются громадные запасы огнеупорной глины, годной для изготовления керамических труб и дорожного клинкера, кварцевые пески, к-рые могут быть использованы в силикатно-керамическом производстве, и небольшие запасы лугового торфа, что особенно важно, так как топлива, кроме бурьяна, г. Степной не имеет. Прибрежное население района занимается также и рыболовством.

5) Прикаспийский приморский район пастбищного скотоводства и морского рыболовства (Каспийский адм. район) с подсобным земледелием. Территория района занята полупустыней с пятнами песков и солёными озёрами. В зап. части и в центре района развито скотоводство, а в вост. приморской части — рыболовство и переработка рыбы. В районе рабочего пос. Каспийского имеется рыбный комбинат. Продолжающееся обмеление Каспийского моря затрудняет доступ в район со стороны моря (большие песчаные мели). Рыболовецкое население прибрежных населённых пунктов (как и в большинстве дельтовых районов) из-за недостатка пресной воды и ухудшения транспортных связей с морем частично переселяется на более удобные земли.

Лит.: Астрахань и Астраханский край. Сборники краеведения, сб. 1—2, Астрахань, 1924—25; Любомиров П. Г., Хозяйство Нижнего Поволжья в начале XIX в., Саратов, 1928; его же, Заселение Астраханского края в XVIII в., «Наш край», Астрахань, 1926, № 4; Озерецковский Н. Я., Описание Колы и Астрахани, СПБ, 1804; Рыбушкин М., Записки об Астрахани, М., 1841; Сборник трудов членов Петровского общества исследователей Астраханского края, Астрахань, 1892; Штылько А. Н., Иллюстрированная Астрахань. Очерки прошлого и настоящего города, Саратов, 1896; Астрахань и Астраханская губерния, 2 изд., СПБ, 1902; Круковская С. К., Астраханский край, СПБ, 1904; К проблеме социалистической реконструкции Волго-Ахтубинского района, под ред. И. И. Филиппова, ч. 1—2, Саратов, 1931; Алексеев В., Волго-Ахтубинская пойма, «За устойчивый урожай на Юго-востоке», 1940, № 11—12; Астрахань. Справочная книга, Сталинград, 1937; Загородников В., Рыболовство Астраханского края, Астрахань, 1929; Богданов А. А., Астраханское месторождение природных газов, М., 1934 (Труды геологической службы треста «Востокнефть», вып. 1); Статистический обзор Астраханской губернии за 1903—1914 гг., Астрахань, 1904—1915 (Астраханский Губ. стат. комитет); Шперк Ф. Ф., Опыт хронологического указателя литературы об Астраханском крае с 1473 по 1887 гг. включительно, СПБ, 1892.

Народное образование. Дореволюционная Астрахань была одним из наиболее отсталых в культурном отношении городов России: 60% городских жителей были неграмотны. Ещё хуже было положение в деревне: среди сельского населения нерусской национальности губ. неграмотных было 97%.

Неузнаваемо изменился культурный облик А. о. в результате победы социализма. Осуществлено всеобщее начальное образование в селе и семилетнее образование в городе. С 1949 введено обязательное семилетнее образование и в сельских местностях. В области имелось в 1948/49 612 школ, в том числе 451 начальная, 115 семилетних, 43 средних и 3 специальных. В них обучалось 95 985 учащихся, в т. ч. в I—IV классах — 75 579, в V—VII классах — 18 499, в VIII—X классах — 1 907. Для детей казахской и татарской национальностей семилетнее и среднее образование до революции было совершенно недоступно. В 1948/49 в области имелось 124 начальные и 27 семилетних и средних казахских и татарских школ (14 840 учащихся). В А. о. 139 детских садов, 23 детских дома.

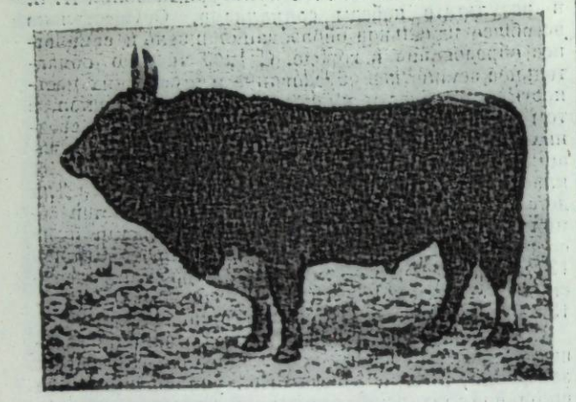
Подготовку кадров средней квалификации осуществляют: 20 средних профессиональных учебных заведений, в т. ч. 3 педагогич. училища (русское школьное с татарским отделением, казахское школьное и дошкольное), 4 медицинских школы, музыкальное училище, рыбный, нефтяной, зооветеринарный, физкультурный, библиотечный, кооперативный, сельскохозяйственный и другие техникумы. Они готовят специалистов для различных отраслей народного хозяйства и культуры не только для А.о., но и для других областей. В 1948/49 в 62 школах рабочей и сельской молодёжи и других школах обучалось 4 946 чел. взрослых. В Астрахани высшие учебные заведения — рыбный, медицинский, педагогический и учительский институты.

В области 352 библиотеки с общим фондом более полмиллиона книг, 191 клуб, 18 районных домов культуры, 174 избы-читальни, 2 музея, драматический театр, летний театр оперы и балета, 217 киноустановок (1948), картинная галлерея, областной дом народного творчества, объединяющий более 500 драматических, хоровых, танцовальных и музыкальных кружков, 25 внешкольных учреждений — дворец пионеров, дом художественного воспитания, 2 станции юных натуралистов, театр юного зрителя, детский кинотеатр, спортивная школа, сад пионеров, 16 районных домов пионеров и станций юных техников, детская музыкальная школа. Издаются областная газета «Волга», 18 районных и 4 многотиражных ведомственных газет.

АСТРАХАНСКАЯ ПОРОДА — порода крупного рогатого скота, распространённая в колхозах и совхозах степных районов Астраханской, Ростовской, Сталинградской обл., Ставропольского края и в ряде районов северо-зап. части Казахской ССР. Появление А. п. на юго-востоке России относится к началу 17 в. Порода выведена в условиях кочевого хозяйства при круглогодовом содержании на пастбище. Условия разведения А. п. способствовали формированию выносливых, с крепким телосложением животных, хорошо использующих степные пастбища. А. п. имеет мясное и рабочее направление.

Масть А. п. в основном тёмнокрасная; встречаются животные светлокрасной и рыжей масти. Большая часть животных с белыми отметинами на голове, ногах и брюхе. А. п. имеет типичное для мясо-рабочего скота телосложение и характеризуется крепким костяком, лёгкой головой, короткой шеей, округлым, средней длины туловищем на несколько высоких ногах, хорошо развитой грудью,

прямой и широкой спиной и широким, хорошо заполненным мускулатурой крестцом. Живой вес коров 400—500 *кг*, отдельные животные достигают веса 670 *кг*. Взрослые быки весят 700—800 *кг*, а



Бык астраханской породы.

пек-рые производители имеют живой вес до 1 050 *кг*. А. п. обладает хорошей способностью к откорму и нагулу и даёт высокий выход мяса при забое (55—67%). Молочная продуктивность А. п. невысокая и составляет 1 000—1 600 *кг* молока при очень высоком содержании (4,2—4,7%) жира в молоке. Рекордистки имеют удой до 3 600 *кг* молока, а молоко наиболее жирномолочных коров содержит до 5,5% жира.

А. п. разводится в зоне мясного и мясо-молочного скотоводства. Племенная работа с А. п. ведётся в колхозных племенных фермах Степновского государственного племенного рассадника (ГПР) Астраханской обл. и Темирского ГПР Актюбинской обл., а также в племенном совхозе «Ставрополь Кавказский» в направлении дальнейшего улучшения мясных качеств, повышения скороспелости и живого веса. Полученные помеси от скрещивания А. п. с шортгорнским и герефордским скотом обладают большей скороспелостью, лучшими мясными формами и более высоким живым весом. Помеси А. п. с шортгорнским скотом имеют также и более высокую молочную продуктивность.

Лит.: Кулешов П. Н., Крупный рогатый скот, 7 изд., М.—Л., 1931; Аваров С. Г., Крупный рогатый скот, 2 изд., М., 1943; Яковлев М. Н., Откорм сельскохозяйственных животных и птиц, ч. 1 — Откорм и нагул крупного рогатого скота и овец, М., 1946; его же, Откорм крупного рогатого скота и свиней, [М.], 1949.

АСТРАХАНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК — один из старейших государственных заповедников РСФСР, организованный для изучения природы дельты Волги, охраны гнездовий, мест линьки и перелётов водоплавающей птицы, охраны промысловых рыб, их нерестилищ и зимовальных ям. Учреждён в 1919 декретом, подписанным В. И. Лениным.

А. з. расположен в приморской части дельты Волги и занимает три участка, отделённых друг от друга протоками: Дамчинский, Трёхизбинский и Обжоровский. Общая площадь А. з. 23,3 тыс. *га*. Управление его находится в г. Астрахани. Ландшафт заповедника характеризуется густой сетью глубоких рукавов, узких протоков (ериков). Характерным элементом ериков являются глубокие ямы, в к-рые массами залегает на зиму рыба.

Флора заповедника насчитывает около 300 видов. Растительность представлена преимущественно зарослями тростника, рогоза, ежеголовки, рдеста, белой водяной кувшинки, жёлтой кубышки, чилима (водяного ореха). Из древесных пород встречаются ивы и вяз. А. з. — самый северный район географического распространения так называемого священного лотоса. Обилие водной растительности создаёт исключительно хорошую кормовую базу и представляет убежища для разнообразных видов водоплавающей птицы и прекрасные места для нерестилищ и выгулов рыбы. Богаче всего в А. з. представлена фауна птиц — около 260 видов. Около 60 видов гнездится в А. з. постоянно; из них наиболее ценны: гусь серый, лебедь, утки, фазан. Многие виды птиц образуют целые колонии, в том числе: большая и малая белые цапли, рыжая, жёлтая и серая цапли, каравайка, колпица, кваква, кудрявые и розовые пеликаны, бакланы и др. На территории А. з. обитают также сотни тысяч зимующей и пролётной водоплавающей птицы: различные виды лебедей, уток, куликов, чаек, крачек и т. д., для к-рых заповедник является местом остановок при осенних и весенних перелётах или местом зимовок. В водах А. з. встречается 60 из 68 видов рыб, обитающих в Волго-Каспийском бассейне. Здесь рыба мечет икру, кормится, зимует. Через А. з. проходят из Каспия в Волгу и обратно: осётр, севрюга, белуга, пузанок каспийский, сельдь волжская, сельдь черноспинная, вобла. В большом количестве держатся лещ, сазан, судак, сом, щука, окунь. Весной во время хода рыбы из Каспия в Волгу для икрометания водоёмы А. з. кишат рыбой. Также много здесь рыбы и осенью.

Наиболее интересными зверями Астраханского заповедника являются кабан, речная выдра, лисица, барсук, горностай, камышовый кот и др. Большой урон поголовью зверей и птиц наносят периодически повторяющиеся паводки.



Научно-исследовательская работа в А. з. направлена на всестороннее изучение рыбных богатств, на изучение дельты Волги как станции для гнездующей и перелётной птицы; изучение растительности дельты р. Волги, её развития и кормового значения и др. Научные работы заповедника имеют большое значение в деле охраны, освоения и реконструкции фауны одного из замечательных мест нашей страны.

Лит.: Доброхотов В. Н., Астраханский государственный заповедник, М.—Л., 1940; К двадцатилетию Астраханского государственного заповедника (сб. статей), М., 1940; Труды Астраханского государственного заповедника, вып. 1—3, М., 1936—40.

АСТРАХАНСКОЕ ВОССТАНИЕ 1705—06 — восстание посадских, стрельцов, солдат и работных людей в Астрахани, вспыхнувшее 30 июля 1705 из-за непосильного налогового гнёта, произвола

и насилия астраханского воеводы Ржевского и его приспешников. Восставшие уничтожили наёмный иноземный отряд и истребили представителей царской власти. Имущество господствующей верхушки города было захвачено и распределено между восставшими, к-рые избрали своё «правительство» — старшину. В его руках оказались таможенная и кабацкая избы (финансы) и зелейный двор (военное снаряжение). К восставшим присоединилось население Красного Яра, Чёрного Яра, Гурьева, терские и гребенские казаки. Попытка поднять Дон кончилась неудачей, т. к. повстанцам не удалось связаться с верховыми донскими городками, населёнными беглыми крестьянами. Добровольческое войско повстанцев, стремясь расширить территорию восстания, двинулось вверх по Волге. Но пробиться на север астраханцам не удалось. Их войско у Царицына потерпело поражение в столкновении с отрядом низовых донских казаков. На подавление А. в. Пётр I направил фельдмаршала Б. П. *Шереметева* (см.). В среде самих восставших астраханцев возникли разногласия. Находившиеся в Астрахани русские и восточные купцы, опасаясь восставших плебейских масс, угрожавших их жизни и имуществу, повели переговоры с Шереметевым.

10 марта 1706 работные люди, солдаты, стрельцы избрали в Астрахани на кругу (собрании) новых старшин и решили сопротивляться царским войскам. 12 марта 1706 войска Шереметева осадили Астрахань. Одновременно подошли калмыки во главе с ханом *Аюка* (см.). Восставшие укрепили земляной вал, «сели в окоп, а ворота городские заперли и мосты разметали». Однако силы восставших быстро таяли, и 13 марта 1706 восстание было подавлено. После захвата Астрахани Шереметев арестовал главных участников восстания и препроводил их в Москву в Преображенский приказ. Розыск по А. в. продолжался 2 года. В конце 1707 в Москве было казнено 240 астраханских повстанцев.

Лит.: Лебедев В. И., Астраханское восстание 1705—1706 гг., «Проблемы истории докапиталистических обществ», 1934, № 9—10.

АСТРАХАНСКОЕ КАЗАЧЬЕ ВОЙСКО — казачье войско, сформированное в 1817 из казачества Нижнего Поволжья. Астраханское казачество возникло после присоединения Астрахани к России (1556) в виде вольных казачьих общин. В 1737 в Астрахани была сформирована особая казачья команда для несения сторожевой службы на Волге, конвоирования почты, караванов, охраны соляных и рыбных промыслов. В 1750 был образован Астраханский казачий полк. В 1817 Астраханское казачество было преобразовано в А. к. в. Астраханские казаки принимали участие в Отечественной войне 1812 и в русско-турецких войнах. Во время гражданской войны в 1918—20 значительная часть А. к. в. встала на сторону контрреволюции и совместно с другими белогвардейскими силами приняла участие в наступлении на Астрахань. Под руководством С. М. Кирова, возглавившего оборону города, белогвардейские части в конце ноября 1919 были разгромлены, что наряду с социально-экономическими мероприятиями Советской власти и привело к ликвидации А. к. в.

АСТРАХАНСКОЕ ХАНСТВО — одно из татарских феодальных государств, образовавшихся в середине 15 в. (между 1450—64) в результате распада Золотой Орды. В состав его вошли нижнее Поволжье и предкавказские степи. Столица ханства — Астрахань сделалась значительным экономич. центром на торговых путях из Европы в Азию. А. х. состояло из ряда феодальных округов (улусов), слабо связанных между собой. Основным занятием населения было кочевое скотоводство, подсобные промыслы — охота и рыболовство. Власть хана была фактически ограничена светскими и духовными феодалами. Отсутствие внутреннего единства ослабляло А. х., и с конца 15 в. оно нередко подвергалось нападениям со стороны ногайцев, а также крымских татар, поддерживаемых Турцией. Для борьбы с врагами А. х. пыталось сблизиться с Русским государством; с этой целью в 1533 астраханский хан Абдуррахман заключил союз с Москвой. В 1554 русскому правительству, заинтересованному в удобном торговом пути на Восток, удалось изгнать из Астрахани хана Ямгурчея — ставленника крымцев и водворить на его место Дербыш-Али в качестве вассала России. Попытка Дербыша уничтожить при помощи крымцев и ногайцев зависимость от Москвы явилась причиной нового похода русских войск на Астрахань, в результате к-рого в 1556 А. х. было присоединено к России.

Лит.: Полное собрание русских летописей, т. 6 и 13, СПБ, 1853—1906; Перепятковичъ Г., Поволжье в 15—16 веках, М., 1877; История СССР, под ред. Б. Д. Грекова [и др.], т. 1, 2 изд., [М.], 1948.

АСТРАХАНЬ — город, центр Астраханской области РСФСР, крупнейший порт на Волге, расположенный в её нижнем течении на расстоянии ок. 100 *км* от Каспийского моря. 253 655 жит. (перепись 1939).

Исторический очерк. Астрахань (Амзатаракань, Хозитаракань) до середины 16 в. была расположена на правом берегу Волги на 10 *км* выше



Астраханский кремль.

современной А. В конце 15 в. при распаде Золотой Орды А. стала столицей самостоятельного *Астраханского ханства* (см.). После присоединения Иваном IV А. к Московскому государству, в целях большей безопасности от набегов кочевников, в 1558 русскими был заложен новый город на острове. С начала 17 в. город постепенно превращался в укреплённый пункт Русского государства на юго-восточной его границе. Одновременно быстро росло торговое значение А. В конце 17 в. там было 4 торговых компании. В 18 в. А. делается важным транзитным пунктом торговли с Персией, Хивой, Бухарой. Значительной была роль А. и во внутренней торговле рыбой, лошадьми и др. Со времени Петра I возросла роль А. Она стала центром образованной в 1717 Астраханской губернии, а в результате похода Петра I в Персию в 1722 пре-

вращена в важный опорный военный пункт России на Каспийском м. В 1722 была создана русская военная флотилия на Каспийском море. В А. были учреждены адмиралтейство, верфи и портовое управление.

Благодаря скоплению в А. и её окрестностях большого числа волжской казацкой вольницы и бежавших от феодального гнёта крепостных город в 17 и 18 вв. был центром многих антифеодальных выступлений народных масс. В период крестьянской войны под руководством С. *Разина* (см.) А. и прилегающие районы находились (в 1670—71) в течение 17 месяцев под управлением соратников С. Разина — Василия Уса и Фёдора Шелудяка. В 1705 здесь вспыхнуло новое восстание городских низов, вызванное произволом и насилием царских властей (см. *Астраханское восстание 1705—06*). В 1773—74 население А. было охвачено восстанием под руководством Е. И. Пугачёва.

В 1750 образован Астраханский казачий военный полк для защиты А. и крепостей Нижней Волги, а также караванов, почты, рыбных и соляных промыслов от набегов кочевников. В 1817 полк переименован был в *Астраханское казачье войско* (см.).

В 19 в. А. была бедным провинциальным городом. Фабрично-заводская пром-сть была незначительна. В 70—80-х гг. 19 в., в связи с развитием нефтяных промыслов на Апшеронском полуострове, А. стала важным пунктом транзитной торговли нефтью.

В 1901 в А. образовалась группа РСДРП из ссыльных поселенцев, к-рая в 1903 организовала типографию и развернула пропаганду среди рабочих. С конца ноября по 15 дек. 1905 в А. проходила всеобщая забастовка.

В период подготовки и проведения Великой Октябрьской социалистич. революции в А. шла упорная борьба между большевиками, получившими большинство при перевыборах Советов в октябре, и контрреволюционными партиями меньшевиков и эсеров, опиравшихся на вооружённые силы реакционных слоёв казачества с войсковым кругом во главе. Советская власть в А. была установлена 25 янв. (7 февр.) 1918 в результате вооружённого восстания трудящихся и свержения власти контрреволюционного войскового круга, после двенадцатидневных боёв с белоказаками.

В период иностранной военной интервенции и гражданской войны А. была важнейшим опорным пунктом коммуникаций советских войск, действовавших на Сев. Кавказе. Находясь на стыке двух фронтов — колчаковского и деникинского, А. связывала центр страны с Закаспием и Закавказьем. Упорное сопротивление трудящихся А. мешало сомкнуться контрреволюционным силам Колчака и Деникина. В декабре 1918 был организован Астраханский укреплённый район в пределах: Гурьев, оз. Эльтон, Чёрный Яр, Приютное, Яшкуль, Лагань. Выдвинутые далеко вперёд боевые участки прикрывали пути и подступы к Астрахани. В 1919 А. была главной базой *Астрахано-Каспийской военной флотилии* (см.) и всего Каспийско-кавказского фронта. В начале 1919 здесь сложилось весьма напряжённое положение: с Каспийского м. городу угрожали военные суда интервентов-англичан, с В.— колчаковские части, в окрестностях А. белоказаки и кулаки организовывали бандитские нападения и мятежи. Усугубляли положение продовольственные трудности, эпидемия тифа, вредительская деятельность троцкистского командования. В феврале 1919 по указанию В. И. Ленина и И. В. Сталина в А. был создан для объединения всей работы края Временный военно-революционный комитет во главе с С. М. Кировым.

С. М. Киров сыграл огромную роль в обороне Астрахани. Поднятый 10 марта белогвардейцами в городе мятеж был подавлен силами трудящихся. Оборона А. приобрела особое значение в 1919 с занятием Деникиным Сев. Кавказа и Царицына. Наиболее сильные бои за А. происходили во второй половине 1919, когда Деникин пытался занять город, угрожавший правому флангу его фронта. Стремясь сорвать оборону города, Троцкий приказал эвакуировать А. якобы для «выравнивания фронта». С. М. Киров потребовал отмены этого предательского приказа. В ответ на обращение Реввоенсовета Южного фронта Ленин дал указание: «Астрахань защищать до конца» (см. сб. «В. И. Ленин. Военная переписка...», 1943, стр. 89). Находясь почти в полном окружении, А. под руководством С. М. Кирова мужественно защищалась. В своём докладе на общегородской партийной конференции 3 августа 1919 С. М. Киров говорил: «пока в Астраханском крае есть хоть один коммунист, устье реки Волги было, есть и будет советским» (там же). Особенно ожесточённые бои велись в районе Чёрного Яра. В ноябре 1919 белогвардейские части, понеся большие потери, были отброшены от А. далеко на юг и затем ликвидированы.

В ноябре 1919 под руководством С. М. Кирова был осуществлён разгром белогвардейских и белоказачьих отрядов, наступавших на А. 1 дек. Киров доносил в ЦК РКП(б) и В. И. Ленину: «Враги рабоче-крестьянской России потеряли еще одно звено — астраханское казачество».

Большую роль сыграла А. при осуществлении сталинского плана разгрома Деникина. Созданная в А. 11-я армия, членом Реввоенсовета к-рой был С. М. Киров, опираясь на Астраханский укреплённый район, совместно с 10-й армией ударом на Царицын сковала большие силы Деникина и создала угрозу правому флангу деникинского фронта. В 1920 А. являлась важной базой для связи и действий советских войск на Северном Кавказе и в Закавказье.

За годы Советской власти А. выросла в крупный благоустроенный промышленный и портовый город, став одним из значительных культурных центров Нижнего Поволжья.

Экономико-географический очерк. А. занимает исключительно выгодное положение в конце Великого Волжского пути и в центре Волго-Каспийского рыбопромыслового района. В дореволюционном прошлом А. имела гл. обр. рыбопромысловое и транзитно-транспортное значение. Глубокие изменения внесло социалистич. строительство в экономику А., к-рая стала также крупным центром обрабатывающей пром-сти.

А.— перевалочная база, где происходит перекачка на волжские суда нефти, идущей по Каспийскому морю, гл. обр. из Баку, а также из Махач-Кала и Красноводска; через А. проходят и другие важные грузы: рыба и рыбопродукты, лес, соль, хлеб. Средняя продолжительность навигации в А.— 264 дня. Астраханский речной порт раскинулся почти на 30 *км* по обоим берегам р. Волги. Берега Волги в районе порта низки и затопляются в период половодья, что делает необходимым их обвалование. Мелководность и постоянные заносы фарватера реки наносами Волги вызывают необходимость в землечерпательных работах, к-рые проводятся в больших масштабах, главным образом в Волго-Каспийском канале. Движение судов от А. на рейд и обратно совершается по сооружённому в годы Советской власти Волго-Каспийскому каналу. Портовое хозяйство А. подверглось коренной реконструкции. Большие достижения имеются в деле механизации погрузочно-разгрузочных работ.

До Великой Отечественной войны А. была тупиковой конечной станцией железной дороги Саратов — Астрахань. В годы войны была проведена линия Астрахань — Кизляр общим протяжением в 350 *км*.

Ведущую роль в промышленности А. играет рыбная пром-сть, сильно выросшая в годы сталинских пятилеток и освоившая самую передовую технику. Построены мощный рыбоконсервный комбинат им. Микояна, икорно-балычный комбинат и ряд предприятий, гл. обр. по обслуживанию рыбной промышленности и порта (по судостроению и судоремонту, лесотарные заводы им. Сталина и Дзержинского и др.). Коренной реконструкции подверглись и старые промышленные предприятия. В А. имеются также: мясокомбинат, кожевенный, овчинно-шубный и масло-молочный, овоще-фруктоконсервный заводы, лесопильные заводы, перерабатывающие лес, поступающий в А. с верховьев Волги и с Камы, и др.



В икорном цехе рыбоконсервного комбината.

Благоустройство А. В годы Советской власти много сделано для благоустройства А. Построены многочисленные многоэтажные жилые и общественные здания. Около крупнейших заводов выросли социалистич. посёлки; проведены канализационная сеть длиной 32,2 *км*, новый водопровод мощностью 25 тыс. *м*³ в сутки; заасфальтировано больше 250 тыс. *м*², озеленено 90 *га*, созданы прекрасные парки и скверы и т. д.; в А. имеется 31 мост. Внутригородское сообщение обслуживают трамвай, автобусы и речные трамваи. Большие успехи достигнуты в борьбе с малярией, от к-рой жестоко страдала дореволюционная А.; имеются филиал Центрального ин-та малярии и медицинской паразитологии, 2 противомалярийные станции.

А. расположена на островах дельты Волги и по обоим берегам её главного русла. Город разместился на 11 буграх; его территория б. ч. ниже уровня моря. Для защиты от наводнений сооружены валы высотой до 4 *м* и протяжённостью до 75 *км*.

В А. сохранились архитектурные памятники 16—18 вв.: Кремль (1580-е гг.) и Успенский собор (в пределах 1700—17), построенный Дорофеем Мякишевым в т. н. нарышкинском стиле.

Очень привлекательна центральная часть города, где наиболее живописны Кремль и Братский сад с прекрасными южными деревьями и цветниками. В Братском саду сооружены памятники похороненным здесь участникам гражданской войны и воинам, погибшим в Великой Отечественной войне на дальних подступах к А. На Советской улице в центральной части города расположены лучшие его здания: обком ВКП(б), облисполком, областной музей, зимний драматический театр, ряд учебных заведений и Морской сад с памятником в виде морского маяка над братской могилой похороненных здесь моряков — участников гражданской войны. На Кировской улице находятся сквер имени Трусова (участника гражданской войны) с памятником ему и с цветниками, сквер им. Кирова с памятником С. М. Кирову, центральный почтамт и ряд других учреждений. На обеих улицах в годы Советской власти построено много новых зданий. После войны создан большой парк им. Ленина в Ленинском районе А. Благоустроены набережные Волги и Болды. Со стрелки рек Волги и Кутума открывается прекрасный вид на Волгу. В А.— лучшая на Волге пассажирская пристань № 17, располагающая парком, в к-ром построено красивое здание летнего кинотеатра, прудом (используемым зимой в качестве катка) и хорошо благоустроенным речным вокзалом. При Советской власти сделано много также для благоустройства окраин А., в прошлом крайне неблагоустроенных.

Постановлением Совета Министров СССР от 18 мая 1949 утверждён трёхлетний план (1949—51) дальнейших строительных работ. Разрабатывается (1950) многолетний план реконструкции А., осуществление к-рого ещё более улучшит общий облик города. Намечается застройка его северной и южной частей новыми промышленными предприятиями и рабочими посёлками. Город украсится новыми многоэтажными зданиями. В его центральной части будет осуществлена постройка монументального здания Дома Советов. Набережная Волги от р. Болды до р. Скаржинки будет превращена в тенистый бульвар на всём её протяжении. Через р. Кутум и Первомайский канал будут построены железобетонные мосты. Будет создан парк культуры и отдыха. Все улицы города асфальтируются и озеленяются. Вокруг города создаётся защитное зелёное кольцо декоративных и садовых насаждений. Окраинные части города свяжутся с городским центром асфальтированными и озеленёнными дорогами. Электрическая железная дорога строящимся новым железобетонным мостом соединит право- и левобережные части города. В правобережной части А. вдоль берега р. Волги, от села Карантинного до южной границы города, пройдёт благоустроенное шоссе. Будущая А. будет одним из красивейших приволжских городов.

Народное образование. В 1949 в А. было 68 детских садов, в которых воспитывалось 3 411 детей. Для детей-сирот имелось 8 детских домов с 793 воспитанниками. В 54 общеобразова-

тельных школах (25 начальных, 12 семилетних и 17 средних) обучалось более 30 тыс. учащихся. Кроме того, было 10 средних школ рабочей молодёжи (более 2 тыс. учащихся). В 2 специальных школах обучалось 310 детей. В системе подготовки трудовых резервов было 9 ремесленных училищ и 15 школ ФЗО. Среднее специальное образование представлено густой сетью техникумов и других средних профессиональных учебных заведений различных специальностей (всего 20 с 6 215 учащимися). Имеются 3 высших учебных заведения — педагогический, медицинский, рыбный институты; учительский институт. В них обучается 2 486 студентов. Научная работа ведётся, кроме высших учебных заведений, в 8 научно-исследовательских учреждениях (106 научных сотрудников).

Сеть библиотек представлена областной, 5 районными и 3 детскими библиотеками; кроме того, существует 32 профсоюзных библиотеки и значительное число библиотек в учебных заведениях (22 библиотеки в вузах и техникумах, 52 школьные библиотеки и 20 библиотек в учебных заведениях системы трудовых резервов). Книжный фонд всех этих библиотек превышает 2 870 тыс. книг.

Имеются: мемориальный музей им. С. М. Кирова, краеведческий музей, картинная галлерея. В А. функционируют 6 кинотеатров, областной драматический театр и театр юных зрителей. Издаются газеты: «Волга» (областная), «За советскую нефть» и «Морской рейд».

Лит. см. при ст. *Астраханская область*.

АСТРЕЙКО, Анатолий Петрович (р. 1911) — белорусский советский поэт. Родился в семье крестьянина. Начал печататься в 1928. В 1940 вышел первый сборник стихотворений А. «Слава жизни». Поэзия А. тесно связана с песенным народным творчеством. Основными её чертами являются боевой, политически острый характер, связь с современностью. Многие стихи А. положены на музыку белорусскими и русскими композиторами. Особенно известны и любимы партизанские песни и марши периода Великой Отечественной войны: «Ой, леса мои, поляны», «Оружия не сложим», «За родную Белоруссию», «Белорусская партизанская», «Песня минаевцев».

Соч. А.: Астрэйка А., Слуцкі пояс, [Слуцк], 1943; Крамлёўскія воры, [Мінск], 1944; Добрый дзень, Мінск, 1948; в рус. пер. — Звёздная дорога, [М.], 1943; Лесные огни, М., 1945.

АСТРОБОТАНИКА — новая отрасль астрофизики, развиваемая советским астрономом Г. А. *Тиховым* (см.). Содержание её составляет изучение оптических свойств поверхностей планет и в первую очередь растительных покровов Марса на основе изучения оптических свойств земных растений в самых различных климатич. условиях, напр. на высоких горах, где атмосферное давление в нек-рой степени приближается к атмосферному давлению на Марсе. См. также *Марс*.

Лит.: Тихов Г. А., Планета Марс, Алма-Ата, 1948; его же, Новейшие исследования по вопросу о растительности на планете Марс, М., 1948; его же, Существует ли растительность на планете Марс?, «Природа», 1949, № 7.

АСТРОГНОЗИЯ — знание расположения звёзд на небесной сфере, уменье узнавать на небе звёзды и созвездия. А. даёт возможность приближённо определять время и страны света. А. представляет собой ценный навык для наблюдателей метеоров, комет, переменных и новых звёзд.

АСТРОГРАФ (от греч. ἄστρον — звезда и γράφω — пишу) — инструмент, служащий для фотографирования небесных светил. Состоит из фотографич. камеры, смонтированной на параллактическом штативе с часовым механизмом (см. *Астрономические инструменты*) и скреплённой с параллельной ей визуальной астрономич. трубой, служащей для наведения на избранное светило и для ведения камеры вслед за суточным вращением небесной сферы. Последнее необходимо, т. к. продолжительность экспозиции почти всегда бывает значительной, доходя иногда до многих часов. Для получения снимков в крупном масштабе объектив камеры делают длиннофокусным — до 10 *м* и даже больше, а самой камере придают форму трубы. В таком случае визуальную трубу часто соединяют вместе с фотографич. трубой наподобие двуствольного охотничьего ружья. Именно такова конструкция т. н. нормальных А., построенных в конце 19 в. для проведения рядом обсерваторий большой международной работы по созданию фотографич. карты всего звёздного неба (см. *Астрометрия* и *Звёздные атласы и карты*). Эти инструменты имеют двухлинзовый фотографич. объектив диаметром в 34 *см* с фокусным расстоянием в 3,4 *м* и дают на фотопластинке 16×16 *см* изображение участка неба 2°×2°, при масштабе 1 *мм* = 1′. Из советских обсерваторий такие нормальные А. имеют обсерватории в Пулкове и Ташкенте. А. Московской обсерватории имеет фотографич. объектив диаметром в 38 *см* с фокусным расстоянием в 6,5 *м*. За последнее время для определения координат звёзд с успехом применяются широкоугольные, т. н. зонные А., с помощью к-рых на одной пластинке возможно получать фотографии участков звёздного неба площадью 5°×5° и даже 10°×10°. Зонные А. обладают несколько меньшими, чем нормальные, фокусными расстояниями, обычно в 206 *см*; при этом 1 *мм* на пластинке соответствует 100″ на небесной сфере. Объективы таких А. делаются для исправления ко́мы и астигматизма (см. *Рефрактор*) трёх- и даже четырёхлинзовыми. Зонные А. вследствие небольшой относительной светосилы не дают возможности получать фотографии очень слабых объектов. В течение 2 последних десятилетий были построены мощные светосильные (часто двойные) А. с объективами в 40 *см*, с фокусным расстоянием в 1,6 *м*. С помощью таких А. на пластинках получают фотографии участков звёздного неба площадью $10^5 \times 10^5$, при масштабе 1 *мм* = 2′, на к-рых выходят очень слабые звёзды и туманности. Такой двойной А. установлен на Крымской астрофизической обсерватории. Наконец, для получения фотографий ещё бо́льших участков неба с целью изучения строения Млечного Пути и туманностей, поисков и исследования переменных звёзд, изучения движения малых планет и т. п. употребляются ещё более широкоугольные, короткофокусные и светосильные А. с объективами, относительное отверстие к-рых доходит до 1 : 2, и фокусными расстояниями от 50 *см* до 1—1,5 *м* (см. *Астрофотография*).

Лит.: Бугославская Е. Я., Фотографическая астрометрия, М.—Л., 1947.

АСТРОИДА (звездообразная, от греч. ἄστρον — звезда) — кривая, описываемая точкой подвижной окружности, к-рая касается изнутри неподвижной окружности вчетверо большего радиуса и катится по ней без скольжения (рис. 1). Таким образом, А. принадлежит к гипоциклоидам (см. *Гипоциклоиды и эпициклоиды*). Если радиус неподвижной окружности равен a, то уравнение А. можно представить в виде: $x^{2/3}+y^{2/3}=a^{2/3}$ (при выборе осей координат, указанном на рис. 1). Прямолинейный отрезок длины a, опирающийся концами на оси координат, во всех своих положениях касается А.; это свойство А. даёт способ построения её, поясняемый на рис. 2.

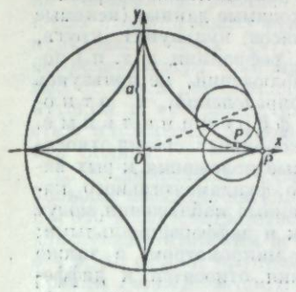


Рис. 1.

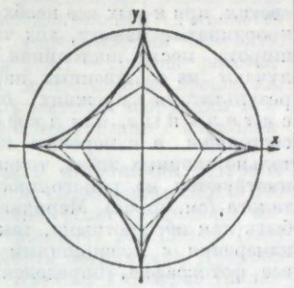


Рис. 2.

Площадь, ограниченная А., составляет $^3/_8$ площади неподвижного круга, а полная длина А. равна учетверённому радиусу этого круга.

АСТРОЛОГИЯ (от греч. ἄστρον — звезда, λόγος — учение) — ложное учение, опираясь на к-рое пытались предсказывать исход предпринимаемых действий, а также будущее отдельных людей и целых народов по расположению небесных светил.

Практические потребности человеческого общества еще при первобытно-общинном строе способствовали возникновению истинной науки — астрономии, которая была «уже из-за времен года абсолютно необходима для пастушеских и земледельческих народов» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 145). Однако явления окружающего мира казались первобытным людям происходящими и развивающимися по воле воображаемых духов и божеств, а не по законам природы, в то время совсем неизвестным. Происходило характерное для многих первобытных народов обожествление небесных светил, загадочные движения к-рых объяснялись существованием у них личной воли. Многие явления природы, от к-рых зависела материальная жизнь общества (напр. смена дня и ночи, смена времён года, наступление удобных для охоты и выпаса скота периодов года, разливы рек, определяющие сроки земледельческих работ и т. д.), связаны с закономерностями вращения Земли вокруг оси и обращения её вокруг Солнца. Эти движения обусловливают видимые перемещения небесных светил в течение суток и года. Люди подметили кажущуюся связь между явлениями природы и видимыми положениями небесных светил. Отсюда возникла ложная идея о сверхъестественном влиянии небесных светил на жизнь людей.

Классовое расслоение общества, переход от первобытно-общинного строя к рабовладельческому способствовали возникновению религиозных культов как средства угнетения и эксплуатации масс и сосредоточению А. в руках имущих классов, в частности в руках жрецов. В Ассирии, Вавилоне, Египте, древних Китае, Индии и Греции А. получила значительное развитие. Наибольшее влияние на судьбу людей приписывалось семи планетам древних, а именно — Солнцу, Луне, Меркурию, Венере, Марсу, Юпитеру и Сатурну. На основании их взаимного расположения и положения относительно 12 знаков зодиака и частей горизонта для момента рождения человека составлялся *гороскоп* (см.), якобы определявший его судьбу. Гороскоп составляли и для момента предполагаемого действия (например сражения). Для составления гороскопов нужно было знать положение планет как для прошлого, так и для будущего времени.

Наибольшую разработку А. получила у арабов и еврейских каббалистов в конце 1-го и начале 2-го тысячелетия. От них А. перешла затем в Зап. Европу, где была широко распространена, преподавалась в университетах и процветала при нек-рых королевских дворах. На Руси А. не получила широкого распространения, хотя у русского народа интерес к небесным явлениям был очень велик, что явствует из богатого летописного материала.

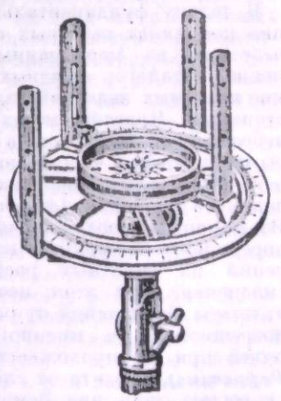
Распространение учения *Коперника* (см.) в 16—17 вв. о *гелиоцентрической системе мира* (см.) и начавшееся в результате этого освобождение науки от религии привели к уменьшению влияния и упадку А. Открытие и установление основных законов природы окончательно вскрыли ложность А. и способствовали очищению астрономии от вредного влияния А.

В наст. время, несмотря на абсолютную ложность А., она продолжает процветать в ряде капиталистич. стран. Так, А. была широко распространена в фашистской Германии. В США издаются многочисленные астрологич. «руководства», журналы и календари, а шарлатаны-астрологи беззастенчиво предлагают в газетах услуги для предсказания международных событий, удачной биржевой игры и т. д. Напр. астрологи услужливо пытались «оправдать» заключение Северо-атлантического пакта «благоприятными показаниями» гороскопа, составленного для момента подписания пакта. Книги по А. находят в капиталистич. странах многочисленных читателей, а шарлатаны — клиентов. Всё это является одним из ярких показателей упадка буржуазной культуры.

Лит.: Гурев Г. А., Астрология и религия. История одного заблуждения, М., 1940.

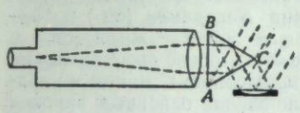
АСТРОЛЯБИЙ ЗАЛИВ (бухта) — залив на сев.-вост. берегу Новой Гвинеи в западной части берега Маклая. Берега холмисты, покрыты тропич. растительностью. На побережье А. з. многие гавани, мысы, реки носят русские названия (гавань Константина, мыс Новосильского, мыс Коштева, р. Гоголь и т. д.), что связано с научной деятельностью на Новой Гвинее знаменитого русского путешественника Н. Н. *Миклухо-Маклая* (см.).

АСТРОЛЯБИЯ — угломерный прибор, служивший до 18 века для определения широт и долгот в астрономии. У древних греков А. состояла из системы т. н. *армиллярных сфер* (см.), но уже у арабов её устройство упростилось: разделённый на части круг с парой *диоптров* (см.), укреплённых на алидадной линейке, которая вращается вокруг оси, проходящей через центр круга, подвешивался вертикально (на кольце) в отвесной плоскости, проходящей через наблюдаемое светило; после наведения диоптров на светило отсчёт по кругу давал его высоту. Позже диоптры были заменены зрительной трубой, а круг — сектором.



А. широко применялась в России (с 18 в.) для измерения горизонтальных углов в работах по размежеванию земель. Разделённый круг устанавливался горизонтально на штативе (см. рис.); разность отсчётов по кругу при наведении диоптров на два предмета местности давала угол между ними.

АСТРОЛЯБИЯ ПРИЗМЕННАЯ — прибор, предназначенный для наблюдений звёзд на постоянной высоте над горизонтом, обычно равной 60°, с целью определения широты места и поправки часов. Состоит из горизонтальной трубы, к-рая может вращаться вокруг вертикальной оси. Перед объективом трубы укреплена трёхгранная равноугольная призма так, что обращённая к объективу грань *AB* вертикальна; рёбра призмы горизонтальны. Лучи от звезды попадают в объектив двумя путями: через верхнюю грань призмы *BC* после полного внутреннего отражения от грани *AC*, а также отразившись от ртутного горизонта через нижнюю грань призмы *AC* после полного внутреннего отражения от грани *BC* (см. рис.). Если входящие лучи от звезды падают на грани призмы перпендикулярно, то в поле зрения трубы получается одно изображение звезды; во всех других случаях будут два изображения. Наблюдатель, установив прибор в нужное положение по азимуту, ожидает совпадения двух изображений звезды, движущихся навстречу друг другу, и отсчитывает в этот момент показание хронометра; тогда зенитное расстояние звезды будет 30°. Наблюдая таким образом по меньшей мере две звезды, можно определить широту места и поправку хронометра.



Лит.: Блажко С. Н., Курс практической астрономии, 2 изд., М.—Л., 1940.

АСТРОМЕТРИЯ — одна из основных отраслей астрономии, учение о методах астрономич. измерений. В А. входят определения точных положений небесных светил, их взаимных угловых расстояний, географич. координат и азимутов на земной поверхности и измерение времени. Методами А. измеряются угловые диаметры небесных светил, размеры и расположение деталей на их поверхностях с целью установления законов вращения этих светил. А. состоит из разделов: сферическая астрономия, фундаментальная А., фотографическая А., а также *служба времени*, *служба широты* (см.) и учение об инструментах и методах определения географич. координат и азимутов, часто выделяемые под названием *практической астрономии* (см.).

В задачу фундаментальной А. входит определение координат небесных светил (см. *Координаты небесные*) из меридианных наблюдений, составление каталогов звёздных положений и определение числовых значений важнейших астрономич. постоянных. Классич. метод определения координат небесных светил состоит в их наблюдении в моменты прохождений через меридиан с помощью пассажного инструмента, вертикального круга или меридианного круга (см. *Астрономические инструменты*). Из моментов прохождения светил через меридиан определяют их прямые восхождения, а из измерений их зенитных расстояний в меридиане — склонения. При этом необходимо освободить результаты наблюдений от различного рода влияний и погрешностей, а именно: преломления световых лучей при их прохождении через атмосферу (см. *Рефракция*), эффекта от сложения скорости света со скоростью движения Земли (см. *Аберрация света*), изменяемости широт, сложных движений земной оси в пространстве, вызываемых притяжением Солнца и Луны (см. *Прецессия*, *Нутация*), различных инструментальных погрешностей (наклонность и азимут оси, неправильности цапф, неточности нанесения штрихов на разделённом круге, гнутие инструмента и т. д.), личных ошибок наблюдателя и пр. Различают а б с о л ю т н ы е определения координат светил, при к-рых все необходимые данные (искомые координаты, азимут, ход часов, нульпункт круга, широта места, постоянная рефракции и т. п.) получают из собственных наблюдений, не пользуясь результатами прежних определений, и о т н о с и т е л ь н ы е, или д и ф ф е р е н ц и а л ь н ы е, состоящие в измерении координат светил относительно опорных звёзд, точные положения к-рых заимствуются из какого-либо фундаментального каталога (см. ниже). Меридианные наблюдения могут быть как абсолютными, так и дифференциальными; измерения с позиционным микрометром, а также все фотографич. определения относятся к дифференциальным.

Результаты меридианных наблюдений звёзд публикуются в виде *звёздных каталогов* (см.), к-рые содержат от нескольких десятков до многих тысяч звёзд. Ввиду невозможности полного освобождения результатов наблюдений от всех тонких инструментальных и личных ошибок, звёздные каталоги даже при самых тщательных наблюдениях и обработке обладают систематич. погрешностями, к-рые обнаруживаются при сравнении каталогов различных обсерваторий; исследование этих погрешностей составляет одну из труднейших задач А. Совокупностью систематич. погрешностей определяется «система» каталога. Каждый абсолютный каталог, т. е. полученный из абсолютных наблюдений, образует новую систему звёздных положений. Точность современных меридианных определений координат звёзд характеризуется вероятной случайной ошибкой одного наблюдения около $\pm 0{,}3''$ дуги большого круга. Однако систематич. ошибки достигают бо́льших величин, снижают реальную точность наблюдений. Главная задача фундаментальной А. состоит в построении основной системы небесных координат, осуществляемой в виде фундаментального каталога точнейших положений и собственных движений нек-рого числа звёзд. Эта задача решается путём совместной переработки различных, преимущественно абсолютных, каталогов отдельных обсерваторий; при этом необходимо тщательное изучение и по возможности исключение систематич. ошибок каталогов. *Фундаментальные каталоги* (см.) составляют для какой-либо определённой эпохи, обычно близкой к середине того промежутка времени, в течение к-рого велись наблюдения. Они включают для каждой звезды все данные для перевода её положения на другую эпоху (прецессионные величины и собственное движение). Лучшие современные фундаментальные каталоги дают положения ярких звёзд с вероятной ошибкой не более $\pm 0{,}1''$. Средние и видимые места (координаты) звёзд из фундаментальных каталогов, рассчитанные для данного года, публикуются в астрономич. ежегодниках и находят широкое применение в небесной механике, в звёздной, планетной, кометной и метеорной астрономии, в службах времени и широты, для определения географич. координат и азимутов и при различных астрономо-геодезич. работах.

Фундаментальные каталоги играют важнейшую роль при определении собственных движений звёзд. Последние получают из сравнения координат звёзд в различных старых и новых каталогах. Однако необходимо по возможности освободить каталоги от их систематич. ошибок, что может быть с достаточной точностью сделано путём сравнения координат звёзд каждого каталога с фундаментальным. Массовые определения собственных движений слабых звёзд теперь обычно производят фотографич. путём (см. ниже). Результаты такой работы широко используются в *звёздной астрономии* (см.). Одной из главных астрономич. постоянных, определение к-рых входит в задачу фундаментальной А., является *параллакс Солнца* (см.), определяющий основную *астрономическую единицу* (см.) — среднее расстояние от Земли до Солнца, и постоянные прецессии, нутации и аберрации; постоянная аберрации простым математич. соотношением связана с параллаксом Солнца.

А. — древнейшая отрасль астрономии. Первые большие звёздные каталоги, содержащие свыше 800 и 1 000 звёзд соответственно, были составлены выдающимся китайским астрономом *Ши Шеном* (см.) в 4 в. до н. э. и крупнейшим астрономом Древней Греции *Гиппархом* (см.). Каталог Гиппарха (включающий 1 022 звёзды) вошёл в астрономич. трактат *«Альмагест»* (см.) Птолемея. Перенаблюдение этих звёзд и первое, после Ши Шена и Гиппарха, составление нового самостоятельного каталога положений 1 019 звёзд было произведено в 15 в. знаменитым узбекским астрономом *Улуг-беком* (см.) в его обсерватории в Самарканде. Началом точной А. принято считать 1-ю половину 18 в. К этому времени относится постройка первых астрономич. инструментов современного типа. Англ. астроном Брадлей открыл аберрацию света и нутацию и составил из своих наблюдений на пассажном инструменте и стенном квадранте каталог 3 268 звёзд. Крупный вклад в А. был внесён герм. астрономом Бесселем, предложившим новые методы обработки наблюдений и исследования инструментов. Современная эпоха в А. началась с работ знаменитой русской *Пулковской обсерватории* (см.), основанной в 1839; её работы по глубине замысла и высокому технич. уровню на многие годы опередили А. зарубежных стран. Основателем Пулковской обсерватории академиком В. Я. *Струве* (см.) была выдвинута задача перенаблюдения каждые 20 лет точных положений ок. 500 фундаментальных звёзд путём абсолютных наблюдений на главных инструментах. Струве создал знаменитую пулковскую школу абсолютных определений координат звёзд; при этом он усовершенствовал наблюдательный процесс и значительно повысил точность наблюдений, введя раздельные определения координат: прямых восхождений — на большом пассажном инструменте, а склонений — на оригинальном, впервые изготовленном для Пулкова, большом вертикальном круге. По этому плану были созданы знаменитые пулковские каталоги 1845, 1865, 1885, 1905 и 1930. В отличие от Пулкова, в обсерваториях англ. школы (Гринвич, Мыс Доброй Надежды, Вашингтон и др.) до сих пор принято совместное определение обеих координат светил на меридианном круге, что даёт менее точные результаты. Кроме наблюдений звёзд, на основных обсерваториях ведутся регулярные определения координат Солнца, Луны и планет.

С 70-х гг. 19 в. большое развитие получили работы по составлению фундаментальных каталогов. В этих работах каталоги Пулковской обсерватории играли особую роль; они всегда вводились с наивысшими весами, а по нек-рым видам систематич. ошибок фундаментальные системы строились только по пулковским наблюдениям, особенно в работах герм. астронома Ауверса. Третий фундаментальный каталог школы Ауверса (FK3), содержащий 1 535 звёзд, согласно рекомендации *Международного астрономического союза* (см.) с 1940 принят для всех астрономич. ежегодников. Большое применение, особенно в звёздной астрономии, имеет последний каталог амер. школы Босса, содержащий 33 342 звезды.

Астрономич. обсерватории СССР с 1930 стали на путь выполнения крупных коллективных астрометрич. работ. С 1933 по 1938 в 5 обсерваториях (Пулково, Москва, Казань, Ташкент и Николаев) под руководством проф. Н. В. Циммермана велись астрометрич. наблюдения для составления «Каталога геодезических звёзд», необходимого для астрономо-геодезич. работ и для службы времени. Составленный в основном по этим наблюдениям сводный «Каталог 2 957 ярких звёзд со склонениями от —10° до +90°» опубликован в 1948 в т. 61 «Трудов Главной астрономической обсерватории в Пулкове». В конце 30-х гг. советской А. начата большая коллективная работа по созданию фундаментального «Каталога слабых звёзд»; их положения должны быть точно привязаны (фотографич. методом) к внегалактическим туманностям, к-рые (вследствие чрезвычайной удалённости на миллионы световых лет) являются практически неподвижными объектами на небе. Такой каталог сможет разрешить ряд основных задач А. и звёздной астрономии. В наблюдательных работах по этой проблеме участвует большинство обсерваторий СССР и нек-рые зарубежные.

Из крупных международных работ по А. можно назвать начатое ок. 1870 и в наст. время почти законченное составление зонных каталогов меридианных положений всех звёзд до 9-й звёздной величины; издано ок. 30 каталогов с общим числом 270 тыс. звёзд, из них 2 составлены в России (Казань и Николаев). В наст. время производится их перенаблюдение фотографич. путём с помощью широкоугольных астрографов. Изданы фотографич. каталоги северной зоны от склонения +70° до полюса (Пулково), экваториальной зоны от +30° до —30° (США) и несколько других. Из международных предприятий по фотографич. А. крупнейшим является начатое в 1887 составление «Карты неба» путём фотографирования всего неба на нормальных астрографах. Это предприятие предусматривает составление каталога точных положений ок. 3,5 млн. звёзд до 11-й величины и карты звёзд до 14-й величины. Издано много астрографич. каталогов и карт как для северного, так и для южного неба, однако лишь немногие обсерватории полностью закончили свою долю работы. Среди других задач фотографич. А. следует назвать определение параллаксов звёзд и их собственных движений. Звёздные параллаксы теперь определяются с наиболее длиннофокусными астрографами (фокусные расстояния от 7 до 19 *м*); этим систематически занимаются несколько обсерваторий США, Юж. Африки, Гринвич и др. Среди крупнейших работ по собственным движениям следует отметить законченное в 1941 в СССР исследование движений около 18 тыс. звёзд в избранных площадях северного неба по фотографиям на нормальном астрографе Пулковской обсерватории. Это исследование было начато одним из основоположников фотографич. А. русским астрономом С. К. *Костинским* (см.).

Одним из основных вопросов в фотографич. А. является переход от прямоугольных координат, измеренных на пластинке, к сферич. координатам на небесной сфере. Этот переход делается с помощью опорных звёзд, сферич. координаты к-рых известны из меридианных наблюдений. Теоретически достаточно иметь на пластинке 2 опорные звезды. Однако из-за наличия рефракции и других влияний, а также из-за недостаточной точности измерений положений опорных звёзд необходимо измерить положения не менее 3 опорных звёзд, практически 6—12 и даже более. Важ-

но выяснение ошибок, зависящих от яркости светил (уравнение яркости). Большую роль играет исследование приборов, с к-рыми производится измерение фотографий. Эти приборы бывают двух типов: 1) для измерения координат с помощью шкалы или длинного микрометрич. винта; 2) для измерения малых разностей координат (см. *Измерительные астрономические приборы*). Точность фотографических наблюдений, как правило, превышает меридианные в $1^1/_2$—2 раза.

Работы по микрометренной А., т. е. визуальные наблюдения на рефракторе с позиционным микрометром, в настоящее время ограничиваются главным образом измерениями взаимных расстояний и углов положения двойных звёзд, с целью изучения их движения. В этой области особенно большие вклады сделаны пулковскими астрономами В. Я. и О. В. Струве. Микрометрич. привязки положений малых планет, комет и других объектов к опорным звёздам, особенно широко распространенные в 19 в., ныне почти всюду заменены фотографич. определениями. Сходные с микрометренными измерениями наблюдения с помощью *гелиометра* (см.) ныне производятся лишь для измерений положения кратера Мёстинг А. на Луне с целью изучения её физической либрации. Особого успеха в этом достигли советские астрономы А. А. Яковкин и И. В. Белькович на астрономич. обсерватории им. Энгельгардта близ Казани.

Лит.: Блажко С. Н., Курс практической астрономии, 2 изд., М.—Л., 1940; Амбарцумиан В. А. [и др.], Курс астрофизики и звездной астрономии, ч. 1, [Л.], 1934 (см. раздел — Костинский С. К., Основы фотографической астрометрии); Бугославская Е. Я., Фотографическая астрометрия, М.—Л., 1947; Введение в практическую астрономию, под ред. В. В. Каврайского, М.—Л., 1936; Ранг Б. И., Нормальные системы звездных положений, «Труды Астрономической обсерватории Петроградского университета», 1917, т. 1; Астрономия в СССР за 30 лет, Сб. статей, под ред. М. С. Зверева [и др.], М.—Л., 1948.

АСТРОНАВТИКА (от греч. ἄστρον — звезда и ναυτικά — всё, относящееся к плаванию), космонавтика, или звездоплавание, — наука о полёте летательных аппаратов в мировом пространстве. См. *Межпланетные сообщения*.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ЕДИНИЦА — среднее расстояние Земли от Солнца, равное 149 500 000 *км*. Употребляется для измерения расстояний между Солнцем и планетами, а также двойных звёзд между собой.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМЕНИ В. П. ЭНГЕЛЬГАРДТА (АОЭ) — научно-исследовательское учреждение при Казанском государственном университете имени В. И. Ульянова-Ленина. Основана в 1901 на лесном участке в 20 *км* от Казани на базе оборудования, пожертвованного Казанскому ун-ту В. П. Энгельгардтом, и инструментов Казанского университета. За годы Советской власти значительно расширена. Главные инструменты: светосильный телескоп системы Шмидта диаметром в 38 *см*, рефрактор диаметром в 31 *см*, меридианный круг, гелиометр, короткофокусные фотографич. камеры, а также многочисленное вспомогательное и лабораторное оборудование. Библиотека АОЭ содержит около 15 000 томов. На обсерватории выполнен ряд исследований по изучению положений звёзд, комет и планет, ведутся систематич. наблюдения и исследование переменных звёзд, проведены многочисленные наблюдения Луны, позволившие исследовать *либрацию Луны* (см.) и сделать выводы о фигуре последней. Систематически ведутся наблюдения колебаний широты. Обсерватория издаёт «Труды» и «Бюллетень».

Лит.: Астрономическая обсерватория им. В. П. Энгельгардта. Краткое описание, Казань, 1934.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТИТУТЫ — научно-исследовательские учреждения, занимающиеся по преимуществу теоретич. разработкой проблем астрономии. Трудно провести границу между А. и. и астрономическими обсерваториями. Некоторые крупнейшие А. и. часто имеют в своём составе обсерватории, а крупнейшие обсерватории проводят большую теоретическую работу. Иногда А. и. сосредоточивают свою работу на разрешении какой-либо узкой проблемы.

В нашей стране несколько А. и. было основано лишь после Великой Октябрьской социалистич. революции. Так, в 1920 в Ленинграде был организован Государственный вычислительный ин-т, реорганизованный в 1923 в Астрономический ин-т, а в 1943 — в Институт теоретической астрономии, главной задачей к-рого является составление и издание астрономич. ежегодников (см. *Ежегодники астрономические*), вычислявшихся до того времени только за границей. В 1923 в Москве был организован Российский астрофизический ин-т, вошедший в 1931 вместе с другими московскими астрономич. учреждениями в состав Государственного астрономич. института им. П. К. Штернберга. В 1941 в Алма-Ате был организован Институт астрономии и физики Академии наук Казахской ССР.

Институт теоретич. астрономии Академии наук СССР (ИТА) ведёт работу в области небесной механики, теоретич. астрономии и эфемеридного дела (вычисление астрономич. ежегодников и других эфемерид). В ИТА разрабатывается общая теория возмущённого движения и её применение к изучению движения планет, их спутников и комет, а также проводится большая работа по изучению малых планет. Помимо нескольких астрономич. ежегодников (общего и специального содержания), ИТА издаёт различные эфемериды и «Бюллетень».

Государственный астрономич. институт им. П. К. Штернберга (ГАИШ) при Московском ордена Ленина государственном ун-те им. М. В. Ломоносова является одним из крупнейших научно-исследовательских учреждений СССР в области астрономии. ГАИШ продолжает славные традиции Московской астрономич. обсерватории (входящей ныне в его состав) в области изучения комет, переменных звёзд и астрометрии. Продолжает и развивает работы Астрофизического ин-та в области изучения и дальнейшей разработки качественных методов небесной механики, в области изучения физики Солнца и звёзд. В ГАИШ большое развитие получили исследования по звёздной астрономии. *Служба времени* (см.) ГАИШ передаёт по радио точные и широковещательные сигналы времени, известные всем гражданам СССР и пограничных стран. В состав ГАИШ, помимо Московской обсерватории (см. *Астрономические обсерватории*), входит ещё Кучинская астрофизич. обсерватория, располагающая установкой для изучения Солнца. ГАИШ издаёт «Труды» и «Сообщения».

Институт астрономии и физики Академии наук Казахской ССР ведёт исследования строения земной атмосферы астрономич. методами, зодиакального света и работы по фотометрии. Институт строит в горах близ Алма-Аты большую астрофизич. обсерваторию.

Из зарубежных А. и. следует отметить: Чехословацкий А. и., состоящий при Пражском ун-те, ведущий работу в различных разделах астрономии; Астрофизический ин-т в Париже, имеющий широкую программу работ в области астрофизики; немецкий Вычислительный ин-т, ныне находящийся в Гейдельберге, ведущий работы гл. обр. в области теоретич. астрономии. Своеобразным А. и. является Астрономич. лаборатория им. Каптейна в Гронингене (Голландия), занимающаяся исследованиями по звёздной статистике, основанными либо на чужом материале, либо на измерениях снимков звёздного неба, полученных на различных обсерваториях. Специальные бюро, ведущие работу по вычислению и изданию астрономич. ежегодников, существующие в Англии, США и других странах, тоже носит характер специализированных А. и.

Лит.: Астрономия в Московском университете (1824—1939), «Ученые записки Московского гос. ун-та», 1940, вып. 58.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ — инструменты, служащие для определения положения светил на небесной сфере, для изучения их движений, химического состава и физических состояний.

Примитивные А. и. берут своё начало в глубокой древности. Создание этих инструментов было связано с практич. потребностями (ориентировка по странам света, определение времени). Они применялись для измерения углов, или, иначе говоря, для определения положений светил на небесной сфере. По мере развития техники первоначальные А. и. усложнялись и улучшались, причём совершенствовались гл. обр. отсчётные приспособления.

Самое простое измерение угла производится с помощью разделённого на части круга и *алидады* с *диоптрами* (см.), вращающейся около центра этого круга. По укреплённому на конце алидады указателю, скользящему по разделённому кругу, можно производить отсчёты на этом круге; разность двух отсчётов при наведении алидады на два светила даёт величину угла в тех единицах измерения, на к-рые разделён круг. Точность измерения угла зависит от точности нанесения делений на круге. Бо́льшее число делений можно нанести на круг большего радиуса. Поэтому для увеличения точности измеряемого угла стали увеличивать круги инструментов и делить их на большее число делений. В большинстве случаев измеряемые на небе углы не превосходят 90°. Поэтому нет надобности делать полностью весь круг, а можно обойтись частью его. Так появились *квадранты* (см.), т. е. инструменты с дугой круга в 90°, и *секстанты* (см.) — с дугой круга в 60°. Наибольшим из известных был секстант великого узбекского учёного Улуг-бека, построенный им на обсерватории в Самарканде в начале 15 в. Дуга этого инструмента, расположенного по меридиану, в значительной мере сохранилась до настоящего времени. Радиус его круга превышает 40 *м*, а одноминутное деление на дуге круга составляет ок. 12 *мм*. В верхней части узкой поперечной стены, перпендикулярной к плоскости секстанта, имелась щель, в к-рой в центре дуги секстанта был наглухо закреплён диоптр. Другой диоптр, повидимому, был укреплён на специальной каретке, перемещающейся по двум рельсам, представляющим дугу секстанта. Для этой цели параллельно дугам секстанта были устроены три лестницы, сохранившиеся и сейчас: одна посередине дуг и две по краям. Вопрос о том, для какой цели был сооружён этот секстант, остаётся не вполне ясным. Если бы Улуг-бек с помощью него производил наблюдения звёзд, то точность его каталога должна была бы быть порядка 1—2′. В действительности она такова же, как и точность каталога Птолемея: ±15′. Вероятнее, что наблюдения звёзд для своего каталога Улуг-бек производил при помощи небольших *армиллярных сфер* (см.), к-рые не сохранились, а секстант был предназначен для наблюдения Солнца.

В конце 16 в. наилучшие по точности и изяществу выполнения астрономические инструменты изготовлял датский астроном Тихо Браге. Его армиллярные сферы были приспособлены для измерения как горизонтальных, так и экваториальных координат светил. Бронзовые круги его инструментов достигали в диаметре $2^1/_2$ *м* и позволяли производить отсчёты с ошибкой, не превышающей ±2′ (рис. 1).

Все астрономические инструменты с глубокой древности вплоть до начала 17 в. строились по одному принципу: разделённый круг и алидада. Точность деления кругов была невысокая, и добиться отсчёта с ошибкой меньше 1′ было невозможно. Да и алидада наводилась на светило с ошибкой, также не меньшей 1′.

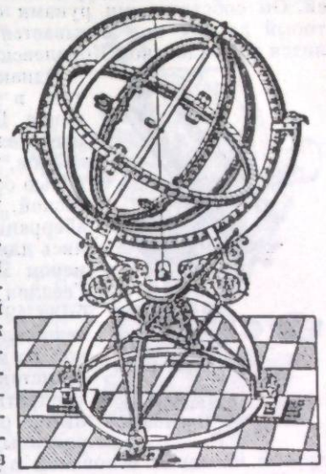


Рис. 1. Армиллярная сфера Тихо Браге.

Коренной переворот в изготовлении А. и. произошёл после того, как Галилей в 1609 применил к обозрению неба зрительную трубу. С этого времени начинается новая эра в астрономич. инструментостроении, новая эра в развитии астрономии.

Большинство зрительных труб в основном состоит из двух собирающих линз: большого размера — с длинным фокусным расстоянием, называемой *объективом* (см.), и малого размера — с коротким фокусным расстоянием, называемой *окуляром* (см.). Объектив и окуляр вставляются в металлическую или деревянную трубу на расстоянии друг от друга, почти равном сумме их фокусных расстояний. Увеличение трубы равно частному от деления фокусного расстояния объектива на фокусное расстояние окуляра. Увеличение трубы меняется в нек-рых пределах по желанию простой переменой окуляра.

Линзы со сферическими поверхностями имеют сферические и хроматические аберрации. Сферическая аберрация заключается в том, что лучи одного цвета, одной и той же длины волны преломляются краями линзы сильнее, чем её серединой; от этого краевые лучи пересекают оптическую ось ближе к линзе, чем лучи, проходящие через среднюю часть линзы. Хроматическая аберрация более существенна и заключается в том, что лучи разных цветов собираются в разных точках; фиолетовые собираются ближе к линзе, красные — дальше. Обе аберрации могут быть уменьшены посредством сочетания двух или большего количества линз, сделанных из различных сортов стекла.

Трубы Галилея, первую из которых он изготовил в 1609 (см. *Галилей*), состояли из двух линз: выпуклой — в качестве объектива и вогнутой — в качестве окуляра. Наибольшая из его труб увеличивала в 30 раз, но была несовершенна из-за неудовлетворительной оптической схемы, плохого качества стекла и плохой его обработки. Труба была названа телескопом. Галилей сделал с помощью её свои широко известные открытия. В дальнейшем теория телескопа разрабатывалась Кеплером, Ньютоном и др.

Убедившись, что изменением одной лишь формы линз нельзя получить безупречного изображения объекта, Ньютон обратил внимание, как он говорил, на неправильность в преломлениях лучей, искажающую изображение объекта. Это привело Ньютона

к мысли о создании системы телескопа из вогнутого отражающего сферич. зеркала, сводящего лучи в одну точку. Такая система свободна от хроматич. аберрации. Ньютон не удовлетворился одной теорией. Он собственными руками сделал телескоп, который до сих пор называется его именем и хранится в Лондонском Королевском обществе (рис. 2).

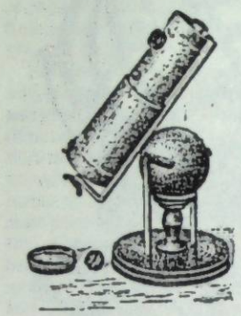


Рис. 2. Зеркальный телескоп Ньютона.

Однако астрономич. практика в течение 100 лет до конца 18 века шла по пути изготовления линзовых телескопов, а не зеркальных. С целью ослабления как сферической, так и хроматической аберраций объективы делались длиннофокусными. Примером может служить труба Гевелия в 17 в., длина к-рой была 49 *м* (рис. 3). Она подвешивалась с помощью блока на мачте высотой 29 *м* и представляла собой систему квадратных дощечек с круглыми отверстиями, смонтированных параллельно одна другой на одном основании в виде длинного бревна. На концах этого основания крепились объектив и окуляр.

Зеркальный телескоп, или, как его называют, рефлектор, получил дальнейшее усовершенствование трудами М. В. Ломоносова (см. ниже) и англ. астронома В. Гершеля. Последний изготовлял телескопы собственноручно и достиг в шлифовке зеркал высокого совершенства. Зеркала шлифовались из особого «зеркального» металла — сплава олова и меди. Отражательные телескопы им постепенно совершенствовались и, вместе с тем, изготовлялись всё бо́льших и бо́льших размеров. В 1789 он построил

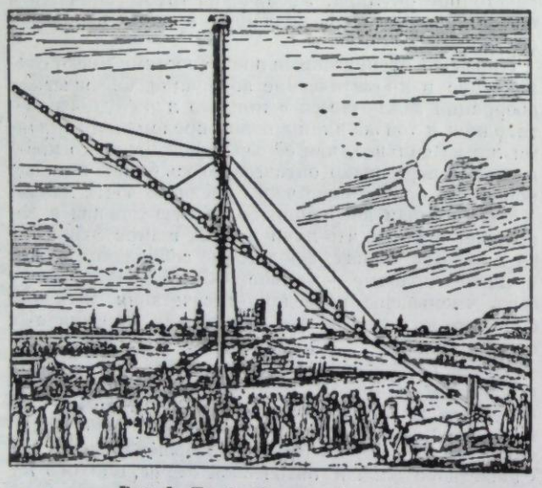


Рис. 3. Труба Гевелия (ок. 1670).

инструмент, зеркало к-рого имело диаметр в 122 *см*. В 1845 англ. астроном Парсонс (лорд Росс) построил рефлектор с диаметром зеркала в 182 *см*. С помощью этого рефлектора была обнаружена спиральная структура внегалактических туманностей.

На этом изготовление рефлекторов с металлич. зеркалами кончилось. Вскоре был найден способ осаждения химич. путём на поверхности стекла тонкого слоя серебра. Это дало возможность делать зеркала рефлекторов стеклянными с серебрением их наружной, точно шлифованной поверхности. Такие рефлекторы делались сначала лишь малых размеров, но затем постепенно увеличивались. В 1908 был закончен рефлектор со стеклянным зеркалом диаметром в 152 *см*, в 1916 — в 254 *см*, а в 1948 установлен в Калифорнии на обсерватории Маунт-Паломар самый мощный телескоп-рефлектор, поперечник зеркала к-рого равен 5 *м*.

В последние годы конструирование А. и. получило дальнейшее развитие в работах советского оптика Д. Д. Максутова и др. (см. ниже, стр. 301).

По методике наблюдений современные А. и. делятся на три группы: визуальные, фотографические и фотоэлектрические. По способу монтировки их можно разделить на четыре группы: инструменты на азимутальной установке, инструменты на параллактической установке, меридианные инструменты и, наконец, инструменты с неподвижными трубами.

Инструменты на азимутальной установке в большинстве случаев визуальные. Они подразделяются на лёгкие — переносные и фундаментальные, устанавливаемые на обсерваториях для получения длительных рядов наблюдений. К ним относятся: универсальный инструмент, вертикальный круг, *альт-азимут* (см.) и зенит-телескоп.

Типичным из этой группы является переносный универсальный инструмент. Он служит для измерения углов в вертикальной и горизонтальной плоскостях и при наличии хронометра позволяет определить широту места наблюдения, поправку этого хронометра и азимут светила. — Универсальный инструмент имеет два одинаковых, точно разделённых на градусы и доли градуса, круга, из к-рых один расположен вертикально, а другой — горизонтально. Труба инструмента занимает либо центральное положение (рисунок 4), либо прикреплена сбоку на конце горизонтальной оси (рис. 5). Она может поворачиваться около двух осей, из которых во время наблюдения одна вертикальна, а другая горизонтальна. В фокусе объектива, где получается изображение светила, имеется крест из паутинных нитей. Если совместить изображение, напр. звезды, с крестом нитей, то *визирная линия трубы* (см.) совпадёт с направлением к визируемой звезде. Из отсчёта по вертикальному кругу получается *зенитное расстояние* (см.), а из отсчёта по горизонтальному — *азимут* (см.) светила.

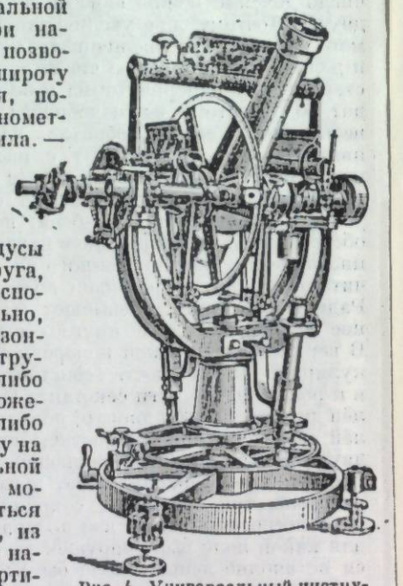


Рис. 4. Универсальный инструмент с трубой в середине.

Для удобства наблюдений перед окуляром трубы иногда помещается прямоугольная призма с полным внутренним отражением так, что при наблюдениях светил около горизонта приходится смотреть вниз, а при наблюдениях около зенита—горизонтально. Основанием инструмента является тренога в виде трёхлучевой звезды, в концах лучей к-рой

имеются винты, служащие точками опоры инструмента. Верхняя часть инструмента образует вилку, вращающуюся около вертикальной оси (рис. 6); на концах этой вилки делаются прямоугольные выемки— так называемые л а г е р ы, в которые своими цапфами кладётся горизонтальная ось инструмента. Цапфы представляют собой короткие круглые цилиндры, вделанные в концы оси, причём так, что оси обоих цилиндров являются продолжением одна другой, а радиусы их одинаковы. Горизонтальная ось несёт алидаду с указателем для отсчёта вертикального круга. Круг скреплён с трубой, тогда как алидада при вращении трубы остаётся неподвижной. Кроме свободного, грубого вращения инструмента, для точной установки трубы имеется зажимное приспособление с микрометрическим винтом, которое позволяет сообщать подвижной части инструмента очень малые плавные перемещения. Для увеличения точности отсчёта круга к нулевому штриху алидады присоединяется *верньер* (см.), который представляет собой пластинку в форме дуги, концентричной с дугой круга инструмента. Эта пластинка плотно прилегает к кругу, по которому ведётся отсчёт. По нулевому штриху делается отсчёт целого числа делений на круге. Для определения остающейся дробной доли от этого штриха в сторону увеличивающихся отсчётов круга на равных расстояниях нанесены деления, величина которых отличается от делений круга, а именно: длина одного деления верньера равна $\frac{n \pm 1}{n}$, где n — длина одного деления круга.

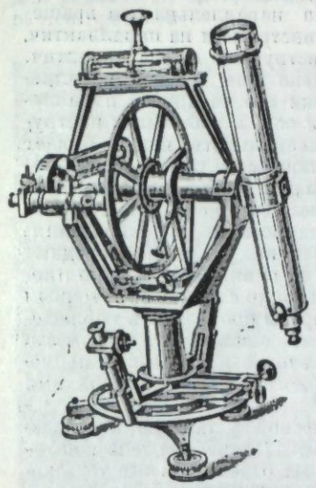


Рис 5. Универсальный инструмент с трубой сбоку.

Таким образом, если нулевой штрих верньера, служащий индексом, придётся в промежутке между двумя штрихами круга a и $a+1$, то непременно один из следующих штрихов верньера совпадёт с одним из штрихов круга. Тогда отсчёт круга будет равен целому числу делений круга плюс расстояние до нулевого штриха верньера, оцениваемое не на глаз, как при одном индексе на алидаде, а по верньеру—от нулевого штриха верньера до штриха его, совпавшего со штрихом круга. — Для получения ещё большей точности отсчёта круга устанавливаются микроскопы с микрометрами. Микроскоп, подобно астрономич. трубе, состоит из двух собирательных систем стёкол: ахроматич. объектива, дающего в обратном виде действительное увеличенное изображение промежутка между делениями круга, и сложного окуляра, дающего ещё более увеличенное, но мнимое изображение того же промежутка. Микроскоп снабжается микрометром и прикрепляется к алидаде так, чтобы действительные изображения штрихов круга приходились как раз в плоскости подвижной нити микрометра и были параллельны последней. Микрометр представляет собой коробочку, в к-рой на ползунках движется рамка с паутинными нитями. Рамка при помощи гайки соединена с точно нарезанным винтом, на конце к-рого, свободно выходящем наружу из коробочки, укреплён барабан с делениями. Вращением барабана или винта, к-рый не имеет движения вдоль своей оси, производится перемещение гайки, скреплённой с рамкой, а следовательно, и паутинных нитей. Наведением пары нитей на штрих круга измеряется в делениях барабана часть деления круга от индекса до штриха.

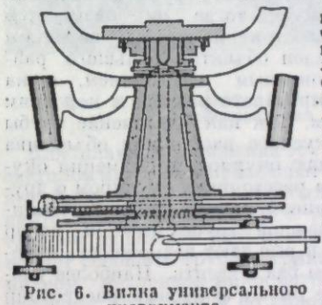


Рис. 6. Вилка универсального инструмента.

Меньшую точность даёт микрометр, состоящий из мелной шкалы, помещённой в фокусе окуляра микроскопа. По этой шкале, увеличенное изображение к-рой накладывается на изображение делений круга, определяется промежуток между индексом — нулевым делением шкалы и штрихом круга.

Установка инструмента при наблюдениях достигается при помощи чувствительных уровней. Основное значение имеет установка осей как вертикальной, так и горизонтальной. Наклон последней определяется при каждом наблюдении т. н. н а к л а д н ы м у р о в н е м, ножки которого опираются на цапфы горизонтальной оси в их рабочем сечении.

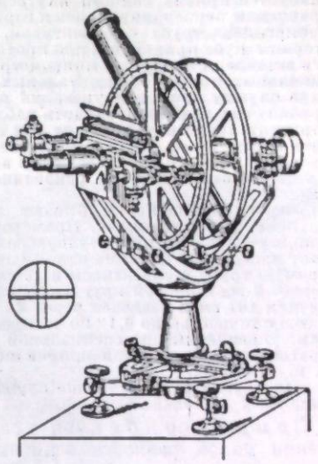


Рис. 7. Переносный вертикальный круг.

В е р т и к а л ь н ы й к р у г, и. в частности переносный вертикальный круг (рис. 7), служит для точного измерения зенитных расстояний светил. В этом инструменте, в соответствии с его назначением, наиболее ответственными частями являются: точно разделённый вертикальный круг и приспособления для отсчёта вертикального круга, обеспечивающие необходимую точность. Такими приспособлениями

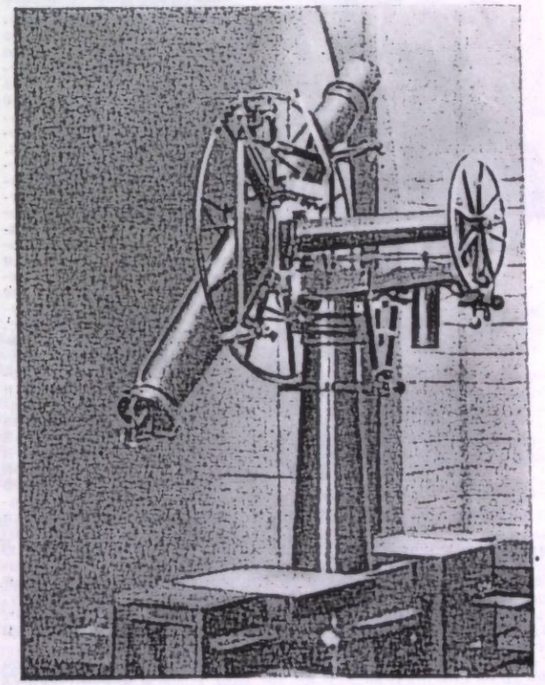


Рис. 8. Большой вертикальный круг Пулковской обсерватории.

чаще всего являются микроскопы с микрометрами; горизонтальный же круг служит только для грубой установки инструмента по азимуту.

Верхняя часть вертикального круга так же, как и в универсальном инструменте, образует массивную вилку, вращающуюся около вертикальной оси. В лагеры на концах этой вилки кладётся горизонтальная ось, полая внутри. В середине её помещается куб, внутри к-рого находится призма полного внутреннего отражения. В направлении, перпендикулярном к горизонтальной оси, к кубу прикреплена труба с объективом, а с противоположной стороны куба привинчивается противовес. С одного конца оси вставлен окулярный микрометр с сеткой из двух вертикальных и двух горизонтальных нитей. Вертикальная пара служит лишь для указания пределов той части поля зрения, где должна проходить наблюдаемая звезда. Пара горизонтальных нитей служит для того, чтобы устанавливать между ними наблюдаемую звезду. Основание вертикального круга с установочными винтами принципиально ничем не отличается от основания универсального инструмента.

Вертикальные круги бывают не только с ломаными трубами, но и с прямыми. Примером может служить большой вертикальный круг Пулковской обсерватории (рис. 8). Этот инструмент имеет на одном конце горизонтальной оси прямую трубу с объективом в 15 *см*, фокусное расстояние к-рого 2 *м*. Большой круг этого инструмента имеет поперечник 107 *см* и разделён через 2′. Отсчёт круга производится с точностью до 0,1″ по четырём микроскоп-микрометрам, укреплённым на специальной неподвижной раме. На другом конце горизонтальной оси имеется небольшой круг— т. н. искатель.

Инструменты такого типа служат для получения абсолютных склонений звёзд.

Зенит-телескоп предназначен для измерения малой разности зенитных расстояний пары звёзд, а также для наблюдения попарно звёзд на равных высотах. Используются зенит-телескопы гл. обр. для определения широты места (рис. 9).

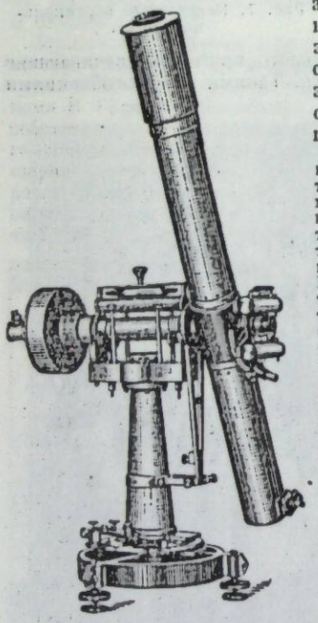


Рис. 9. Зенит-телескоп.

Для учёта малейшего изменения положения трубы по высоте на время наблюдений труба прочно скрепляется с точным уровнем, ось которого перпендикулярна к горизонтальной оси. К трубе прикреплён вертикальный круг-искатель для установки трубы по высоте с точностью до 1′. При вертикальной оси имеется горизонтальный круг для установки трубы в меридиане с такой же точностью. Весь инструмент смонтирован на основании с тремя подъёмными винтами, с которыми скреплена коническая вертикальная ось. Верхняя часть инструмента расположена на колонке, насаженной на вертикальную ось и легко поворачиваемой вокруг неё. К верхней части колонки прикреплена подставка, несущая лагеры, на к-рых лежит короткая горизонтальная ось трубы. Бо́льшую долю тяжести всей верхней части принимают на себя устроенные в подставке подпирающие горизонтальную ось ролики, или т. н. ложные лагеры. Вследствие этого вращение трубы в вертикальной плоскости совершается очень легко. Окулярный микрометр и окуляр с обращающей призмой устроены сбоку трубы.

Труба зенит-телескопа снабжается сеткой нитей, обычно могущей поворачиваться на 90° так, что ряд параллельных нитей может принимать как горизонтальные, так и вертикальные положения. Эти нити предназначены для наведения на звезду при прохождении её через меридиан. На конце винта окулярного микрометра имеется барабан, разделённый на 100 частей и снабжённый приспособлением для отсчёта целых оборотов. Таким образом, возможно с большой точностью измерить разности зенитных расстояний двух звёзд во время их кульминации.

Главным достоинством зенит-телескопа является простота метода наблюдения. Кроме того, при наблюдениях не приходится пользоваться разделёнными кругами и часами, что значительно уменьшает всякого рода ошибки.

Инструменты на параллактической установке имеют другую ориентировку осей вращения. Инструмент на азимутальной установке одинаково пригоден для всех мест на земной поверхности. Если наклонить его так, чтобы бывшая ранее вертикальной ось вращения стала параллельна оси вращения Земли, то получают инструмент на параллактич. установке. Поэтому инструмент на параллактич. установке пригоден только для данной параллели Земли, и для установки его на другой параллели нужно менять наклон оси. У небольших инструментов при помощи специального винта бывает возможно изменить наклон оси и приспособить таким образом инструменты для другой широты. Большие же инструменты делаются по специальному заказу для определённой широты места наблюдения. Инструменты на параллактич. установке обладают тем преимуществом, что, вращая трубу только около одной полярной оси, можно следить за суточным вращением небесной сферы и производить наблюдение или фотографирование одного и того же места на небе непрерывно, в течение длительного промежутка времени, измеряемого иногда несколькими часами.

А. и. на параллактической установке подразделяются на четыре группы: 1) линзовые телескопы— рефракторы; 2) зеркальные отражательные телескопы — рефлекторы; 3) зеркально-линзовые телескопы; 4) вспомогательные отражательные зеркала — целостаты.

Рефракторы бывают как визуальные, так и фотографические. Основной частью рефрактора является астрономическая труба с объективом и окуляром; часто вместо окуляра к окулярному концу трубы пристраивается кассета с фотографической пластинкой, тогда инструмент носит название *астрографа* (см.). Бывает, что рефрактор имеет две параллельные одинаковые трубы — визуальную и фотографическую, тогда он называется двойным. Рефрактор состоит из трубы, на одном конце которой вставлен объектив большого размера с длинным фокусным расстоянием, а на другом конце — окуляр малого размера с коротким фокусным расстоянием. Так как увеличение трубы равно отношению фокусного расстояния объектива к фокусному расстоянию окуляра, то, заменяя окуляр с одним фокусным расстоянием окуляром с другим фокусным расстоянием, можно изменять увеличение трубы. При каждой трубе имеется набор различных окуляров, к-рые дают возможность изменять увеличение трубы раз в десять. Наиболее употребительные окуляры имеют фокусные расстояния от 40 до 5 *мм*. С целью ослабления сферических и хроматич. аберраций (см. *Аберрация оптических систем*) объективы (а также и окуляры) делают сложными, состоящими из двух и более линз, различных по форме и сорту стекла.

Рефракторы бывают самых различных размеров, от небольших — переносных до гигантских с фокусными расстояниями более десятка метров. Наибольший из существующих рефракторов имеет поперечник объектива в 102 *см* и фокусное расстояние в 19 *м*. Монтируется рефрактор на прямой или ломаной колонне. Последняя имеет то преимущество, что при любом своём положении труба не может задеть за колонну. На прямой колонне смонтирован 38-*см* двойной астрограф Московской обсерватории (рис. 10), на ломаной колонне — нормальный астрограф Пулковской обсерватории (рис. 11).

Одна из осей параллактической установки, параллельная оси мира, называется полярной, или часовой осью. Вторая, ей перпендикулярная, называется осью склонения. Труба прикреплена на одном конце оси склонения, причём для равновесия системы на другой конец насаживается противовес.

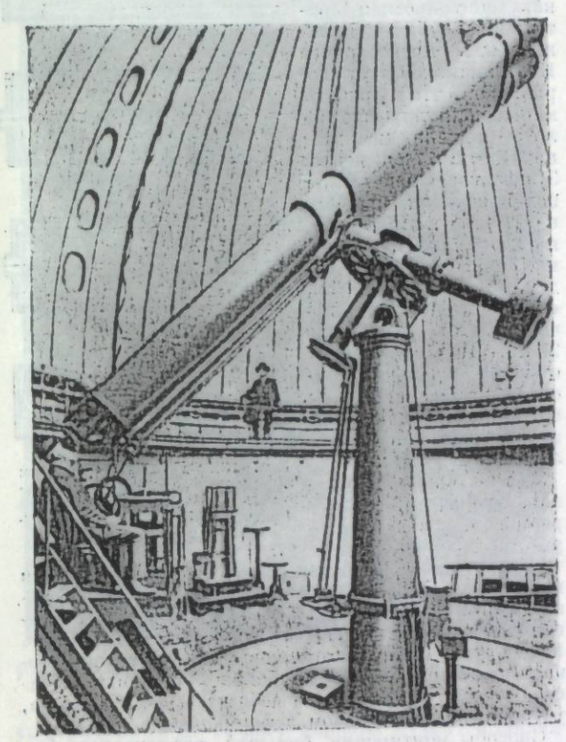


Рис. 10. 38-*см* двойной астрограф Московской обсерватории.

Для плавного движения трубы вслед за небесным светилом инструмент снабжают часовым механизмом, к-рый при помощи зубчатых колёс и червячного винта может быть связан с трубой и сообщать последней движение. Есть приспособление, к-рое позволяет сообщать трубе, соединённой с часовым механизмом, медленное микрометрич. движение как по часовому углу, так и по склонению. Скорость ведения трубы должна быть постоянна и должна соответствовать 1 обороту за 24 звёздных часа. Ход часового механизма регулируется чаще всего центробежным регулятором.

Для большей точности ведения трубы иногда прибегают к т. н. секундному контролю. Для этой цели к регулятору подаётся электрич. ток, к-рый прерывается каждую секунду маятником астрономич. часов, или хронометра. Часовой механизм регулируется так, чтобы он шёл немного быстрее, чем происходит суточное вращение неба. Перерывы тока действуют на тормоз, приспособленный к часовому механизму, к-рый ежесекундно немного задерживает движение часового механизма до нужного предела. Бывают приспособления и другого устройства. Таким способом достигается более точное ведение трубы инструмента. При длительном фотографировании астрографом с большим фокусным расстоянием требуется непрерывный контроль за тем, чтобы фотографируемая звезда или область неба сохраняли неизменное положение на фотопластинке в течение всего времени экспозиции. Для этой цели употребляется вторая, т. н. ведущая труба, или гид, прочно скреплённая с трубой астрографа. Наблюдатель устанавливает в окуляре этой ведущей визуальной трубы на крест нитей звезду и держит её в течение всей экспозиции на кресте нитей. Эта операция называется гидированием. Если звезда смещается с креста нитей, наблюдатель медленным движением по часовому углу и склонению с помощью специальных ключей, имеющихся у каждого телескопа, возвращает звезду на крест нитей. Каждый телескоп имеет также дополнительную трубу—т. н. искатель, с коротким фокусным расстоянием и широким полем зрения. Искатель служит для быстрого нахождения нужного объекта на небе. Таким образом, фотографич. телескоп-астрограф зачастую имеет три параллельные трубы, а визуальный, как правило,— две.

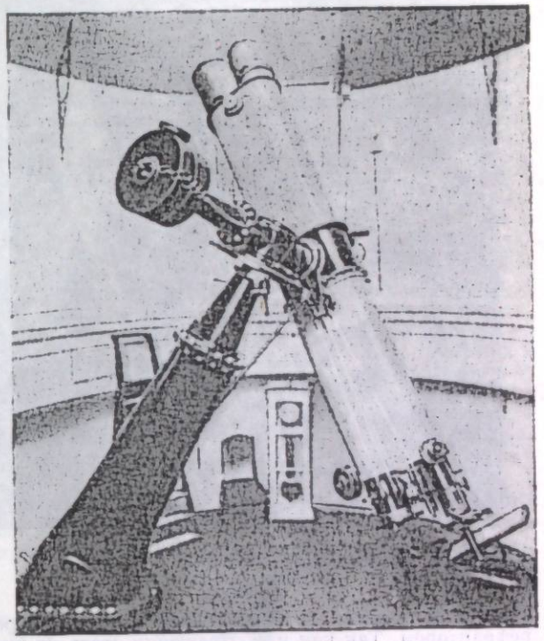


Рис. 11. Нормальный астрограф Пулковской обсерватории.

В новейшее время для наведения больших телескопов на звезду и для медленного движения телескопов применяются электромоторы с кнопочным управлением от окуляра телескопа.

Для отсчёта координаты — часового угла — на полярную ось насаживается круг, разделённый на 24 часа и минуты времени, а на втулке оси находится указатель, по к-рому делается отсчёт. Для отсчёта второй координаты — склонения — на втулку оси склонения насаживается второй круг, разделённый на градусы и доли градуса, а с осью связан указатель для отсчёта склонения.

Рефлекторы. Основным недостатком рефракторов 17 и 18 вв. было наличие сферических и хроматических аберраций. Ослабление влияния этих аберраций путём дальнейшего увеличения фокусных расстояний объективов делало эти инструменты чрезвычайно громоздкими. Вследствие этого астрономич. практика пошла по другому пути. Стали изготовлять отражательные — зеркальные телескопы, или т. н. рефлекторы. Рефлектор также монтируется на параллактич. установке (рис. 12). Он снабжён вогнутым зеркалом, причём поверхность этого зеркала может быть сферической или иметь форму параболоида вращения. Пучок параллельных лучей, падающих на зеркало, сходится в одну точку в фокусе сферы или в фокусе параболоида. Простейшим типом зеркала для рефлектора является сферич. зеркало, поверхность

к-рого покрывается тонким слоем хорошо отражающего металла. Раньше для этой цели употреблялось серебро, а теперь в большинстве случаев применяется

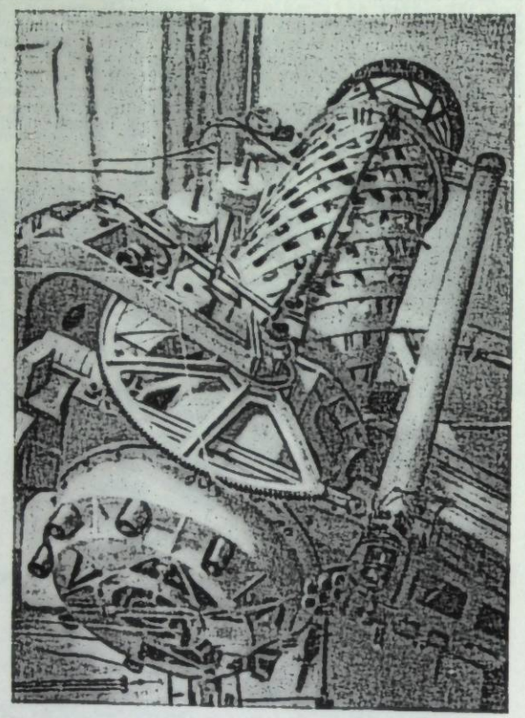


Рис. 12. Метровый рефлектор Симеизской обсерватории.

алюминий. Рефлектор имеет ряд преимуществ перед рефрактором. Так как при отражении света не происходит никакого разложения его на цвета, как при его преломлении, то рефлектор не имеет хроматич. аберрации. Поэтому без особого затруднения можно увеличивать отношение отверстия зеркала к его фокусному расстоянию, получая вполне резкие изображения светил в главном фокусе.

Так как фокус параболич. зеркала лежит на пути падающих лучей, то приходится жертвовать частью света, чтобы расположить в фокусе окуляр или дополнительное зеркало. Во втором случае поступают поразному. Можно поместить в трубе ближе фокуса главного зеркала наклонное плоское зеркало (рис. 13, *а*), к-рое отражает лучи света в сторону, прежде чем они сойдутся (система Ньютона). Можно по пути отражённых от зеркала лучей, несколько ближе главного фокуса, поставить второе выпуклое гиперболич. зеркало, к-рое отразит лучи назад через специально для этого сделанное отверстие в центре главного зеркала, позади к-рого и наблюдается изображение (система Кассегрена) (рис. 13, *б*). Эквивалентное фокусное расстояние такой системы бывает в несколько раз больше фокусного расстояния главного зеркала. Вместо выпуклого гиперболич. зеркала можно применять вогнутое эллиптическое (рис. 13, *в*), поставив его дальше фокуса главного зеркала (система Грегори).

При длиннофокусном зеркале можно последнее наклонить (рис. 13, *г*) и наблюдать в стороне от оси изображение без заметной его порчи (система Ломоносова). Эта система была разработана М. В. Ломоносовым в 1762 и подробно изложена с приложением чертежей. На первой же странице своих «Химических и оптических записок» Ломоносов записал: «Новоизобретенная мною катадиоптрическая зрительная труба тем должна быть превосходнее Ньютонианской и Григорианской, что 1) работы меньше для того что малого зеркала ненадобно; а потом 2) и дешевле; 3) не загораживает большово зеркала и свету не умаляет...» (Ломоносов М. В., Сочинения, т. 5, СПБ, изд. Академии наук, 1902, см. «Объяснительные примечания...», стр. 86). Спустя 27 лет такую же систему описал Гершель; эта система называлась, а за границей и теперь называется, системой Гершеля, что неправильно.

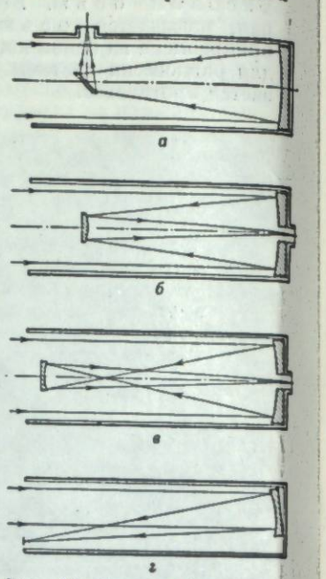


Рис. 13. Схемы рефлекторов: *а*) система Ньютона; *б*) система Кассегрена; *в*) система Грегори; *г*) система Ломоносова.

Рефлекторы можно делать гораздо бо́льших размеров, чем рефракторы, так как зеркало не требует для своего изготовления прозрачного и вполне однородного стекла. Однако особенно увлекаться величиной зеркала нельзя, так как наступает прогиб зеркала под его собственной тяжестью. Ввиду этого принимаются меры для разгрузки зеркала рефлектора снизу и с боков с помощью рычагов, к-рые принимают на себя часть веса зеркала, устраняя таким образом деформацию.

Способы монтировки больших рефлекторов бывают различные. Применяется монтировка, о к-рой уже говорилось, — прямая или ломаная колонна. Существует монтировка на полярной оси на двух столбах, установленных в меридиане (рисунок 14). Для крупных инструментов используется монтировка трубы на вилке, направленной к полюсу мира (рисунок 15). Характерным примером такой монтировки может служить метровый рефлектор Симеизской обсерватории, уничтоженный во время войны гитлеровскими оккупантами. Есть монтировки, которые допускают вывод сходящегося пучка лучей в полую полярную ось.

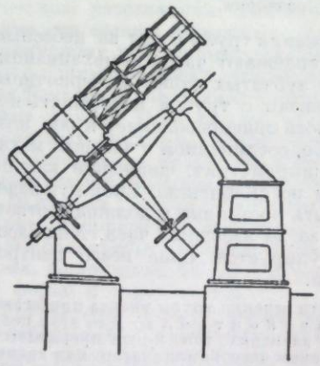


Рис. 14. Монтировка телескопа с полярной осью, опирающейся на два столба.

Зеркально-линзовые телескопы. Желание построить более совершенные, в отношении аберраций, телескопы со сферич. поверхностями привело к соединению зеркал и линз в виде зеркально-линзовых телескопов. К ним относятся: система Максутова, система Шмидта и система Слюсарева.

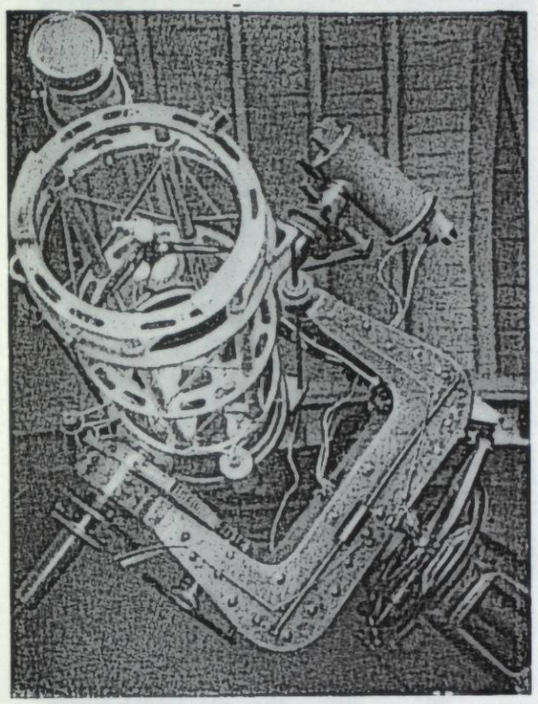


Рис. 15. 33-см рефлектор Абастуманской обсерватории.

В системе Максутова (рис. 16) на пути отражённых от сферич. зеркала лучей поставлен стеклянный мениск, т. е. выпукло-вогнутое стекло со сферическими поверхностями определённой кривизны. Эта система, изобретённая лауреатом Сталинской премии Д. Д. Максутовым, получила название *менискового телескопа* (см.). В ней почти уничтожена сферическая аберрация отражающего зеркала, и почти незаметен хроматизм изображения, вводимый мениском. В случае употребления добавочного зеркала, как в системах Кассегрена или Грегори, это зеркало может быть образовано путём алюминирования средней части мениска. Присоединение мениска делает телескоп закрытым и позволяет значительно уменьшить длину трубы. Телескопы системы Максутова установлены в нескольких обсерваториях СССР.

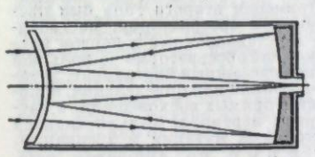


Рис. 16. Схема телескопа Максутова.

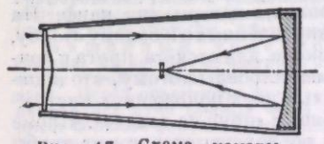


Рис. 17. Схема камеры Шмидта.

В системе Шмидта (рис. 17) зеркало сферическое, и в плоскости, где находится центр кривизны зеркала, помещается стеклянная пластинка, одна поверхность которой плоская, а другая имеет сложную, но близкую к плоскости фигуру. Изображения звёзд получаются резкими на большом выпуклом поле. Поэтому фотографическая пластинка, к-рая помещается в главном фокусе зеркала, т. е. по середине трубы, должна иметь выпуклую сферич. форму, к-рую легче придать не стеклянной пластинке, а плёнке. Есть возможность устранить это неудобство и получить резкое изображение на плоской пластинке путём помещения перед самой пластинкой дополнительной линзы.

Новая зеркально-линзовая система А. н. осуществлена советским оптиком Г. Г. Слюсаревым. В ней аберрации хорошо исправлены, за исключением дисторсии. Система допускает наблюдения спектров с помощью призмы прямого зрения, поставленной внутри системы в параллельном пучке лучей.

Целостат служит для направления лучей небесных светил в неподвижный телескоп, расположенный горизонтально или вертикально. Принцип устройства целостата состоит в том, что на полярной оси прибора укрепляется плоское зеркало, плоскость к-рого параллельна оси мира; оно вращается часовым механизмом со скоростью 1 оборота в 48 часов. Кроме этого, вводится второе, неподвижное зеркало, к-рое отбрасывает лучи в заданном постоянном направлении.

Инструменты на параллактич. установке используются для решения самых разнообразных задач. Основное их назначение — собирать возможно большее количество света и давать на возможно бо́льших площадях удовлетворительное изображение наблюдаемых объектов. Перечисленные инструменты в комбинации с микрометрами, фотопластинками, спектрографами, фотометрами, фотоэлементами и другими специальными приборами служат для разностороннего изучения небесных светил.

Меридианные инструменты представляют собой небольшие рефракторы, могущие поворачиваться вокруг одной лишь горизонтальной оси, в плоскости

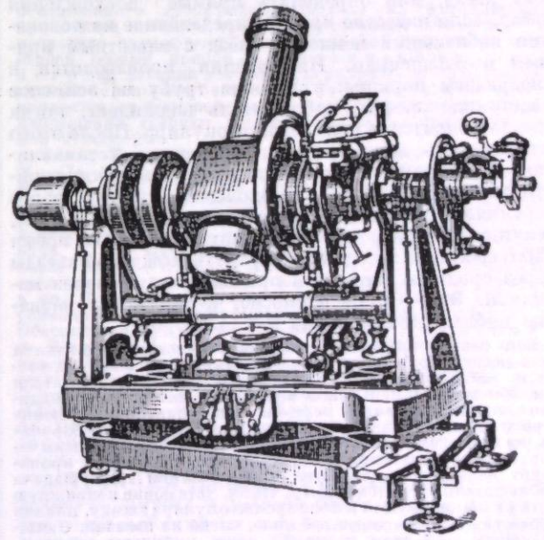


Рис. 18. Пассажный инструмент с ломаной трубой.

меридиана. К числу их относятся пассажный инструмент и меридианный круг.

Пассажный инструмент служит для наблюдений моментов прохождения светил через меридиан (рис. 18). Устанавливается пассажный

инструмент так, что ось вращения одним концом направлена в точку востока, другим — в точку запада. Тогда перпендикулярная к оси вращения визирная линия трубы при вращении инструмента остаётся в плоскости меридиана. Для специальных целей, именно для определения широты места, пассажный инструмент устанавливается в первом вертикале, но это можно считать исключением из общего правила.

Пассажные инструменты малого размера обычно имеют ломаную трубу. В этом случае по середине оси вращения инструмента устраивается куб, в к-ром устанавливается стеклянная прямоугольная призма полного внутреннего отражения. Лучи от звезды, прошедшие через объектив, отбрасываются призмой под прямым углом в один из концов полой оси вращения, где они сходятся в одну точку — фокус объектива, образуя изображение звезды, к-рое и наблюдается в окуляр. В фокальной плоскости объектива устанавливается сетка из паутинных нитей, причём несколько из них (5, 7 или 9) вертикальны и, по крайней мере, две горизонтальны. Для установки трубы на звезду на окулярный конец оси прикрепляется разделённый круг, позволяющий установить трубу на заданное зенитное расстояние с точностью до 1′ с помощью уровня, прикреплённого к алидаде. Пассажный инструмент монтируется на массивном основании с тремя установочными винтами и приспособлением для установки по азимуту. На основании укрепляется платформа с лагерами и приспособлением для перекладки трубы. Сверху на цапфы оси вращения инструмента накладывается подвесной уровень, дающий возможность определять наклон оси.

Когда светило находится в меридиане, его прямое восхождение равно звёздному времени. Поэтому пассажным инструментом можно определять поправки часов, если известны прямые восхождения наблюдаемых звёзд, или определять прямые восхождения звёзд, если известно время, определённое на основании наблюдений немногих звёзд с известным прямым восхождением. Наблюдения производятся в следующем порядке: установив трубу на зенитное расстояние звезды, наблюдатель поджидает, когда звезда появится в поле зрения окуляра. После этого наблюдатель микрометрич. движением устанавливает трубу так, чтобы звезда двигалась между горизонтальными нитями. Прохождение звезды через вертикальные нити отмечается по *хронометру* (см.), секундные удары к-рого отсчитываются во время наблюдения за звездой на слух. Прохождение звезды через среднюю нить есть прохождение её через меридиан. Это — старый способ, к-рый носит название наблюдения на «глаз и ухо».

Все современные пассажные инструменты снабжаются т. н. регистрирующими микрометрами, повышающими точность наблюдения и упрощающими работу наблюдателя (см. *Микрометры*). В таком микрометре имеется вертикальная подвижная нить, перемещаемая винтом, на конце к-рого укреплён барабан с делениями. Кроме этого барабана, на винте имеется второй барабан с расположенными по окружности контактами. Вращение этого барабана производит периодич. замыкания и размыкания тока. Задача наблюдателя сводится к тому, чтобы, установив подвижную нить на появившуюся в поле зрения окуляра звезду, плавно провести эту нить через всё поле, следя за звездой. Замыкающиеся при этом контакты дают импульсы электрического тока, к-рые с помощью хронографа отмечают моменты прохождения звезды через определённые места поля зрения.

Существует фотоэлектрич. способ наблюдения, при к-ром прохождение звезды через меридиан фиксируется чувствительным фотоэлементом. Этот способ был разработан в Пулковской обсерватории лауреатом Сталинской премии Н. Н. Павловым и осуществлён им же на практике. Способ Павлова даёт более точные результаты, чем обычные способы.

Имеются пассажные инструменты большого размера с прямой трубой, проходящей через середину горизонтальной оси инструмента, а также с прямой трубой, прикреплённой на одном из концов горизонтальной оси инструмента.

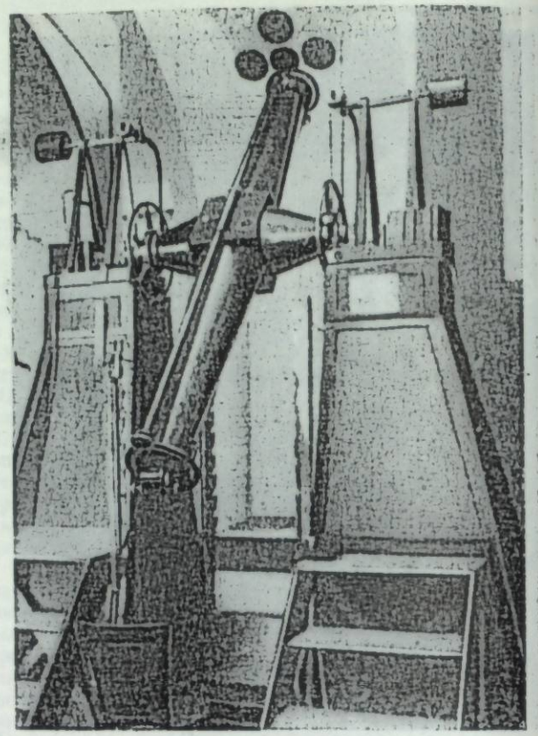


Рис. 19. Большой пассажный инструмент Пулковской обсерватории.

Примером первого типа является большой пассажный инструмент Пулковской обсерватории (рис. 19). Диаметр объектива этого инструмента — 15 *см*, а фокусное расстояние объектива — 2,6 *м*. Примером второго типа был пассажный инструмент Пулковской обсерватории, построенный по идее В. Я. Струве и установленный в первом вертикале. Инструменты Пулковской обсерватории — большой вертикальный круг и большой пассажный инструмент, установленный в меридиане, —служили для определения положений звёзд, т. е. склонений и прямых восхождений, а пассажный инструмент в первом вертикале был установлен с целью определения постоянных нутации и аберрации.

Меридианный круг по существу есть пассажный инструмент, снабжённый точно разделённым вертикальным кругом. Вследствие этого меридианным кругом можно определять как прямые восхождения, так и склонения звёзд. Труба меридианного круга всегда прямая (рис. 20). Устанавливается меридианный круг между двумя прочными столбами, к к-рым прикреплены лагеры для цапф. На специальных рамах, прикреплённых к каждому столбу, поставлено по 4 микроскопа для отсчёта круга с точностью до 0,1″. Две рамы устроены потому, что иногда приходится наблюдать в двух положениях инструмента — «круг на востоке» и «круг на западе». Кроме точного круга на оси, по другую сторону от трубы крепится второй круг — искатель, разделённый более грубо, к-рый служит для установки трубы на заданное зенитное расстояние. Наблюдения на меридианном круге представляют по существу соединение наблюдений на вертикальном круге и пассажном инструменте, т. е. наблюдаются сразу прямые восхождения и склонения.

Инструменты с неподвижными трубами. К числу их относятся: отражательная зенитная труба, полярная труба, солнечные установки, коронографы и др.

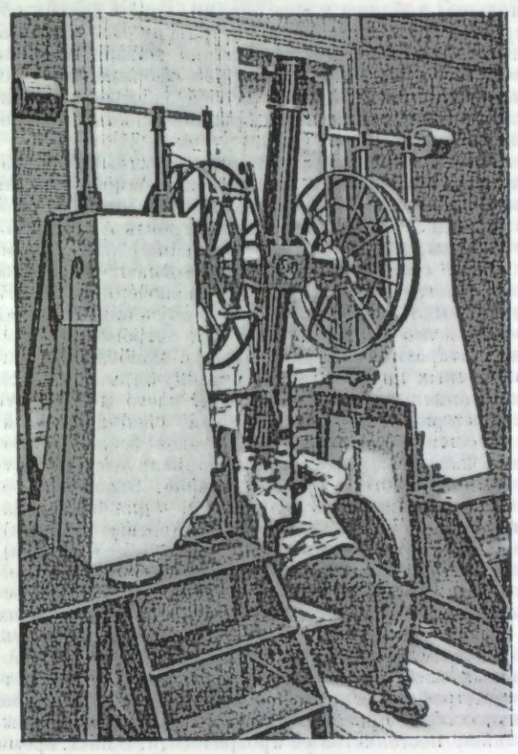


Рис. 20. Меридианный круг Московской обсерватории.

Зенитная отражательная труба служит для фотографирования узкой зоны звёзд, проходящих близ зенита, с целью определения широты места наблюдения и поправки часов. Она представляет собой массивную трубу, установленную на надёжном основании в вертикальном положении. Наверху трубы установлен объектив, к оправе к-рого снизу прикрепляется кассетная часть для фотографич. пластинки малого размера (по сравнению с объективом). Внизу, внутри трубы, на расстоянии половины фокусной длины от объектива устанавливается ванна с ртутью. Лучи от звезды, близкой к зениту, пройдя через объектив, отразившись от ртутной поверхности, падают на пластинку. Если повернуть объектив вместе с пластинкой около вертикальной оси на 180° и получить второе изображение звезды, то расстояние между этими изображениями будет двойным зенитным расстоянием звезды, к-рое и послужит при известном склонении звезды для определения широты места.

Полярная труба предназначается для фотографирования следов околополюсных звёзд с целью определения фундаментальных постоянных *прецессии, нутации* (см.) и аберрации (см. *Аберрация света*).

Башенный телескоп служит для изучения Солнца. Он состоит из ажурной башни высотой до 45 *м*, наверху к-рой помещается объектив с вертикальной оптич. осью. Перед объективом устанавливается целостат, к-рый направляет лучи Солнца через объектив вниз. Объектив имеет большое фокусное расстояние, и изображение Солнца получается у поверхности Земли или даже на дне специально сооружённой шахты. Изображение Солнца можно фотографировать, направлять на щель спектрографа или спектрогелиографа и т. д.

Горизонтальный солнечный телескоп, предназначенный для непосредственного фотографирования Солнца, был сконструирован лауреатом Сталинской премии Н. Г. Пономарёвым, построен в Ленинграде Государственным оптико-механич. заводом им. ОГПУ и установлен в Пулковской обсерватории в 1940. Он помещался в тёмном павильоне, расположенном вдоль меридиана. С южной стороны павильона находился целостат для направления лучей Солнца в телескоп. После отражения от дополнительного зеркала целостата лучи Солнца падали на параболич. зеркало 500 *мм* в диаметре, с фокусным расстоянием в 17 *м*. В фокусе зеркала помещалась двойная фотокамера, позволяющая получить одновременно два снимка через различные светофильтры. Для этого, под углом 45° к оптич. оси, находилась плоскопараллельная полупосеребрённая пластинка; сходящийся пучок лучей (отражённых от параболич. зеркала) разделялся на два пучка, к-рые шли в две камеры, расположенные под прямым углом друг к другу. Инструмент мог работать также и в кассегреновской комбинации. Вся механич. часть этого инструмента погибла в результате нападения фашистских варваров. Ныне инструмент полностью восстановлен.

Солнечная установка оригинальной конструкции (рис. 21) для фотографирования участка неба вокруг Солнца во время полного солнечного затмения была разработана А. А. Михайловым и построена в мастерской Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга в 1936. Она успешно применялась во время затмений 1936 и 1941. С её помощью во время затмения фотографировались солнечная корона и окружающие Солнце звёзды. Спустя несколько месяцев, когда Солнце находилось далеко от этой области неба, фотографировался этот же участок неба ночью. Путём сравнения двух фотографий определяется угол отклонения луча, идущего от звезды и проходящего через гравитационное поле Солнца.

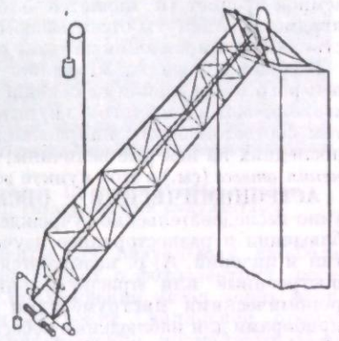


Рис. 21. Солнечная установка конструкции А. А. Михайлова.

Коронограф представляет собой специальную солнечную установку для фотографирования солнечной короны во время солнечного затмения. В этой установке труба располагается горизонтально, и лучи короны направляются в объектив с помощью целостата или неподвижного зеркала. В последнем случае для получения неподвижного изображения короны на фотопластинке приходится двигать часовым механизмом объектив. За последние годы франц. астрономом Лио разработан и построен особый прибор — внезатменный коронограф, дающий возможность получать фотографии солнечной короны вне затмения. Такой инструмент устанавливается на большой высоте над уровнем моря, так как наблюдения требуют исключительной прозрачности земной атмосферы.

Лит.: Мансутов Д. Д., Астрономическая оптика, М.—Л., 1947; Блажко С. Н., Курс общей астрономии, М.—Л., 1947; его же, Курс практической астрономии, 2 изд., М.—Л., 1940; Введение в практическую астрономию, под ред. В. В. Каврайского, М.—Л., 1936; Геодезия. Справочное руководство, под общей ред. М. Д. Бонч-Бруевича, т. 7— Инструментоведение, под ред. К. Н. Смирнова, М.—Л., 1939; Высотский А. Н., Николаевская главная астрономическая обсерватория в Пулкове в вн.: Русский астрономический календарь на 1915. Переменная часть, Нижний-Новгород, 1915; Массон М. Е., Обсерватория Улуг-бека, Ташкент, 1941; Димитров Г. и Вонер Д., Телескопы и принадлежности к ним, пер. с англ., М.—Л., 1947; Ambronn L., Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde, Bd 1—2, B., 1899; Repsold J. A., Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge, Bd 1—2, Lpz., 1908—14; Brage T. de, Description of his instruments and scientific work. Transl. and ed. by H. Raeder [a.o.], Kobenhavn, 1946; Danjon A., Couder A., Lunettes et télescopes, P., 1935.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ (в геодезии) — широта и долгота точки земной поверхности, определённые из астрономических наблюдений в этой точке. Часто из астрономич. наблюдений вместе с широтой и долготой определяется и азимут направления на какой-нибудь другой пункт (см. *Астрономический пункт*). Определённая из астрономич. наблюдений широта точки равна углу, к-рый образует *отвесная линия* (см.) в этой точке с плоскостью земного экватора. Долгота точки равна углу, образуемому плоскостью меридиана, проходящего через

данную точку, и плоскостью земного меридиана, принятого за начало счёта долгот. Широты отсчитываются от экватора к северу и к югу от 0 до 90° и соответственно этому подразделяются на северные и южные широты. Долготы отсчитываются от гринвичского меридиана к востоку и к западу от 0 до 180° и называются восточными и западными долготами. Определённый из астрономич. наблюдений в данном пункте азимут земного предмета равен двугранному углу между плоскостями, пересекающимися по отвесной линии в этом пункте, одна из к-рых параллельна оси вращения Земли (и является плоскостью астрономич. меридиана), а другая проходит через наблюдаемый земной предмет (и является плоскостью вертикала предмета). Азимуты отсчитываются по ходу часовой стрелки от направления на точку севера, от 0 до 360°.

В общем случае А. к. данного пункта и азимут нек-рого направления не совпадают с *геодезическими координатами* (см.) того же пункта и геодезич. азимутом соответственного направления, а отличаются от последних на нек-рые величины, зависящие от *уклонения отвеса* (см.) в этом пункте земной поверхности.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ОБСЕРВАТОРИИ — научно-исследовательские учреждения, ведущие наблюдения и разностороннее изучение небесных светил и явлений. А. о. называются также специально построенные или приспособленные здания с астрономическими инструментами и лабораторными приборами для наблюдений небесных тел и явлений, обработки результатов наблюдений и их анализа. Каждое астрономич. наблюдение состоит в измерении какой-нибудь величины, характеризующей небесное светило (напр. его координат, блеска, цвета), либо в фотографировании его с помощью разнообразных астрофотокамер или спектральных приборов для последующего изучения полученных снимков.

А. о. в СССР имеют целью разрешение методических, наблюдательных и теоретич. задач астрономии, обслуживание практич. нужд народного хозяйства (служба времени, обоснование геодезич. и картографич. работ), развитие правильных, основанных на мировоззрении диалектич. материализма, взглядов на природу мира (выяснение физич. природы небесных тел, строения и развития доступной для наблюдений части бесконечной Вселенной).

Характерной особенностью внешнего вида А. о. является наличие башен цилиндрической (иногда многоугольной) формы с вращающимися куполами полусферич. формы и павильонов с раздвигающейся крышей; в каждой башне или павильоне обычно помещается один астрономич. инструмент. Купол имеет отверстие с раздвигающимися створками (люк), в которое направляется телескоп для производства наблюдений. Для получения наиболее спокойных изображений температура внутри башни должна быть возможно ближе к температуре внешнего воздуха. Поэтому все башни и павильоны не отапливаются.

Прежде башни обычно размещались на крыше здания обсерватории, имевшего иногда несколько этажей. Это уменьшало устойчивость инструментов и заставляло сооружать для них большие фундаменты и столбы, проходящие сквозь все этажи здания. Кроме того, окружающие крыши создавали неблагоприятные температурные условия в непосредственной близости от инструментов. Поэтому в новейших А. о. башни и павильоны предпочтительно размещаются в нек-ром отдалении одна от другой и в парковой зоне, непосредственно на земле, а в главном здании сосредоточиваются преимущественно лаборатории и кабинеты для обработки наблюдений. В каждой большой А. о. имеется специальный глубокий подвал, в к-ром помещены точные астрономич. часы. Существенной частью каждой большой А. о. является хорошо подобранная библиотека, содержащая основные звёздные каталоги, атласы и карты, специальные таблицы и ежегодники, труды других обсерваторий и специальную литературу. Все крупные А. о. издают по мере накопления материала свои печатные труды. Архитектурное оформление А. о. часто является предметом особой заботы их строителей и иногда отличается оригинальностью и высоким совершенством.

А. о. строились вблизи столиц и крупных городов, иногда даже в самих городах, по возможности на возвышенных местах, среди парков и садов. В последние десятилетия стремятся строить А. о. вдали от городов, т. к. городское освещение, пыль и дым, а также сотрясения почвы уменьшают эффективность инструментов и мешают наблюдениям. Путём предварительного длительного изучения местных свойств атмосферы (как говорят, астрономич. климата) стараются выбрать место с наибольшим числом ясных ночей в году и с наилучшим качеством телескопич. изображений. А. о. часто могут быть охарактеризованы определённой специализацией в отношении объектов или методов исследования. Так, часть обсерваторий специализируется по астрономии, а часть — по астрофизике. Бывают А. о. и более специального назначения — для исследования движения земных полюсов (широтные станции), для изучения Солнца (солнечные обсерватории), для исследования строения Галактики и внегалактических систем, для исследования спектров небесных светил и т. п. При общих высоких требованиях к оптич. свойствам атмосферы можно считать, что астрометрич. наблюдения требуют очень спокойных изображений (в частности отсутствия ветров), астрофизические же наблюдения требуют, кроме того, особой прозрачности и чистоты атмосферы, а также постоянства её прозрачности. В наст. время специальные астрофизич. обсерватории часто строятся в горах, на большой высоте над уровнем моря.

Характерными инструментами А. о. являются: *меридианный круг* (см.), астрономич. часы (см. *Часы астрономические*), идущие по звёздному времени, *астрограф* (см.) и измерительный прибор для точных измерений положений звёзд на фотографиях (*стереокомпаратор*, см.). Астрофизическая обсерватория располагает различными астрографами, а также *рефракторами* и *рефлекторами* (см.) на экваториальных установках, снабжёнными различными вспомогательными приборами, позволяющими измерять видимое относительное расположение близких друг к другу на небе объектов (*микрометры*, см.), оценивать блеск небесных светил (*фотометры астрономические*, см.), фотографировать их спектр (*спектрографы*, см.) и т. д. Специальные солнечные обсерватории обладают особыми солнечными телескопами, *спектрогелиоскопами*, *спектрогелиографами*, *коронографами* (см.) и т. д. Подробнее см. *Астрономические инструменты*.

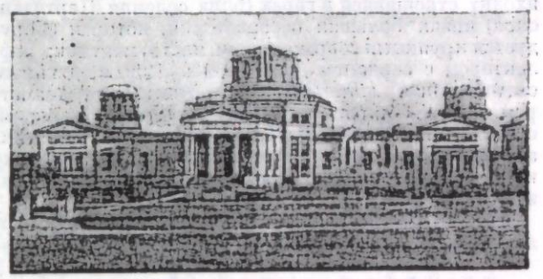
А. о. возникли в глубокой древности для удовлетворения практич. нужд человечества (времясчисление, календарь). А. о. существовали в Ассиро-Вавилонии, древнем Китае, Египте, Индии, Мексике, Перу, Средней Азии и в других местах. Сохранились развалины обсерватории в Самарканде, где в 15 в. правитель Самарканда, великий узбекский учёный *Улуг-бек* (см.), с помощью громадного каменного секстанта определял положения Солнца и Луны и составил звёздный каталог. Крупнейшей А. о. конца 16 в., располагавшей разнообразными инструментами, была обсерватория Тихо *Браге* (см.) на острове Вен в проливе Эресунн (Дания). После изготовления Галилеем в 1609 телескопа А. о. стали быстро возникать во многих странах. К концу 19 в. насчитывалось около 400 обсерваторий, в настоящее же время — более 500. Из них 95% расположено в Северном полушарии Земли.

Возникновение А. о. в Европе было тесно связано с развитием капитализма и поисками новых рынков сбыта. Рост торгового капитала, открытие новых земель способствовали развитию мореходства и *мореходной астрономии* (см.). Эту роль астрономии хорошо охарактеризовал М. В. Ломоносов, к-рый в своём проекте мореплавательской академии обосновывал необходимость организации учреждений, «кои бы из людей состояли, в математике, а особливо в астрономии, идрографии [гидрографии. — *Ред.*] и механике искусных, и о том единственно старались, чтобы новыми полезными изобретениями безопасность мореплавания умножить» (Ломоносов М. В., Рассуждение о бо́льшей точности морского пути..., Соч., т. 5, СПБ, изд. Академии наук, 1902, стр. 64). Первая А. о. в России была построена в 1692 в Холмогорах помором А. Любимовым, а вторая основана в 1701 при Навигационной школе в Москве по указу Петра I. А. о. Академии наук была открыта в Петербурге в 1726. Её работники участвовали в составлении географич. карт Российской империи. В 1753 была учреждена А. о. Вильнюсского ун-та. В декрете об учреждении Гринвичской обсерватории (Англия) было сказано, чтобы директор её посвятил себя исправлению таблиц движений небесных тел и положений неподвижных звёзд для усовершенствования мореплавания.

Создание знаменитой Пулковской обсерватории было связано также с важной практической задачей — астрономическим определением географич. координат различных мест на Земле, как основы для картографирования необъятных просторов нашей родины. Пулковская обсерватория в начале своей деятельности возглавляла геодезич. работы в России и воспитала много выдающихся геодезистов. Главной задачей новой обсерватории её основатель и первый директор В. Я. *Струве* (см.) считал определение точных положений звёзд, знание которых необходимо для геодезических работ и мореплавания. Звёздные каталоги Пулковской обсерватории завоевали ей мировую славу, сделали её астрономической столицей мира. В настоящее время А. о. в СССР ведут большую работу по обслуживанию непосредственных нужд народного хозяйства (служба времени, изучение воздействия Солнца на Землю и др.), а также по созданию и распространению правильных представлений об основных вопросах мироздания (учение о строении, происхождении и развитии небесных тел и Вселенной).

А. о., входящие в систему Академии наук СССР и союзных республик, кроме научно-исследовательской работы, ведут подготовку астрономич. кадров через аспирантуру. Многочисленные А. о. при университетах обеспечивают преподавание астрономии и подготовку молодых специалистов-астрономов, а также ведут большую научно-исследовательскую работу. Обсерватории при геодезических и педагогических ин-тах, морские обсерватории ведут гл. обр. учебную работу.

Главная астрономическая обсерватория (ГАО) Академии наук СССР в Пулкове (18 *км* к югу от Ленинграда), сокращённо именуемая *Пулковской обсерваторией* (см.), была построена в 1839 по проекту архитектора А. П. Брюллова. До её варварского разрушения гитлеровскими оккупантами во время Великой Отечественной войны 1941—45 она обладала рядом первоклассных инструментов. Среди них — рефрактор с объективом 76 *см* в поперечнике (в середине 19 в. самый крупный телескоп мира), 38-*см* рефрактор, меридианный круг, вертикальный круг,



Фасад главного здания Пулковской обсерватории до её разрушения гитлеровскими оккупантами.

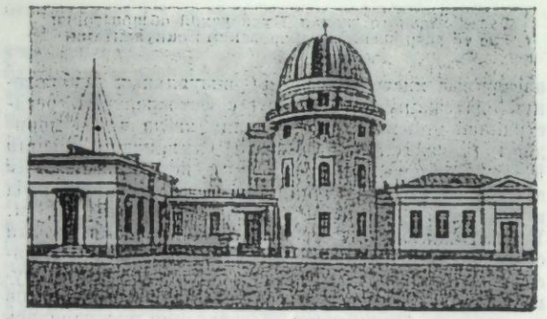
пассажные инструменты для визуальных наблюдений, пассажный инструмент с фотоэлектрич. регистрацией моментов прохождения звёзд через меридиан (конструкция лауреата Сталинской премии Н. Н. Павлова), зенит-телескоп, нормальный 34-*см* астрограф для получения снимков звёздного неба в большом масштабе, короткофокусный (т. н. Бредихинский) астрограф, большой горизонтальный солнечный телескоп конструкции лауреата Сталинской премии Н. Г. Пономарёва и большое число других наблюдательных и лабораторных инструментов и приборов. Пулковская обсерватория прославилась своими многочисленными *фундаментальными каталогами* (см.) положений звёзд, отличающимися исключительной точностью. С конца 19 в., особенно после назначения её директором Ф. А. *Бредихина* (см.), в Пулковской обсерватории начали широко развиваться исследования по астрофизике. Эта обсерватория известна выдающимися исследованиями одного из пионеров астрофизики акад. А. А. *Белопольского* (см.) и его учеников, работами в области изучения Солнца и многими другими. В настоящее время Пулковская обсерватория восстанавливается на прежнем месте. Широкий план строительства предусматривает создание крупнейшей и прекрасно оборудованной обсерватории, достойной её славного прошлого и нашей великой эпохи.

А. о. в Николаеве, основанная в 1821, является с 1912 южным отделением Пулковской обсерватории. В Николаеве установлены пассажный инструмент, вертикальный круг, 16-*см* рефрактор. В 1948 вблизи Кисловодска на высоте 2 130 *м* организована горная астрономич. станция для наблюдения Солнца, на к-рой установлены внезатменный коронограф и менисковый *гелиограф* (см.).

Крымская астрофизич. обсерватория Академии наук СССР возникла в 1908 в качестве Симеизского отделения Пулковской обсерватории. В Симеизе находился специальный фотографич. телескоп с двумя камерами для фотографирования *малых планет* (см.). В 1924 там был установлен самый крупный в СССР рефлектор (диаметр зеркала 100 *см*) и некоторые другие инструменты. Симеизская обсерватория прославилась своими многочисленными открытиями малых планет и выдающимися исследованиями спектров звёзд, в частности определениями лучевых ско-

ростей звёзд. Немецкие захватчики разрушили Симеизскую обсерваторию и вывезли её рефлектор в Германию, где он был найден совершенно испорченным. В 1945 на базе Симеизской обсерватории была организована Крымская астрофизич. обсерватория — будущая крупнейшая обсерватория в СССР. В состав Крымской астрофизич. обсерватории, кроме восстановленной и расширенной Симеизской обсерватории, входит строящаяся в горах (близ селения Партизанское) новая большая обсерватория, которая оборудуется крупными современными инструментами: рефлектором с зеркалом диаметром в 122 *см*, двойным светосильным астрографом с объективами диаметром в 40 *см* и рядом других. Тематика Крымской обсерватории включает теперь и вопросы теоретич. астрофизики и освоения новой наблюдательной техники (интерференционно-поляризационные фильтры, электрофотометрия и пр.).

Московская астрономическая обсерватория, входящая ныне в состав Государственного астрономич.



Фасад обсерватории Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга в Москве.

института им. П. К. Штернберга (ГАИШ) (см. *Астрономические институты*) при Московском ордена Ленина гос. университете им. М. В. Ломоносова, основана в 1830. Среди инструментов обсерватории — двойной 38-*см* астрограф, 16-*см* астрофотокамера, пассажные инструменты, меридианный круг. Московская обсерватория особенно известна исследованиями комет и метеоров, начатыми Ф. А. Бредихиным, фотометрич. работами В. К. *Цераского* (см.), открытиями и исследованиями переменных звёзд, начатыми в конце 19 в. С. Н. *Блажко* (см.), работами П. К. *Штернберга* (см.) по применению фотографии к точным измерениям в астрономии, *службой времени* (см.), астрометрическими работами. Все эти работы получили в настоящее время ещё более широкое развитие. Разработан проект создания под Москвой новой большой обсерватории современного типа.

Ташкентская астрономическая обсерватория (ТАО) Академии наук Узбекской ССР основана в 1874. Имеет в своём составе службу времени, *службу Солнца* (см.), отдел меридианной астрометрии, отдел переменных звёзд. В ведении ТАО находится Китабская широтная станция им. Улуг-бека, ведущая работу по международной широтной программе. Среди инструментов ТАО — спектрогелиоскоп, меридианный круг, нормальный астрограф, пассажные инструменты, зенит-телескоп (в Китабе).

Астрономическая обсерватория им. В. П. Энгельгардта (АОЭ) при Казанском гос. университете им. В. И. Ульянова-Ленина была основана в 1901 в 20 *км* к западу от Казани. Основные работы ведутся в областях меридианной астрометрии, изучения колебания широты, исследования вращения и фигуры Луны и исследования переменных звёзд. При АОЭ находится всесоюзный центр по изучению затменно-двойных звёзд, а также *Бюро астрономических сообщений* (см.) Астрономического совета Академии наук СССР, издающее «Астрономический циркуляр». Среди инструментов АОЭ — 31-*см* рефрактор со звёздным электрофотометром системы В. Б. Никонова, меридианный круг, гелиометр, первая советская камера Шмидта (38 *см*) конструкции лауреата Сталинской премии Д. Д. Максутова, длиннофокусный горизонтальный телескоп с целостатом и др.

А. о. Киевского гос. ун-та им. Т. Г. Шевченко основана в 1845. В программе научных работ обсерватории — изучение активности Солнца и служба Солнца, изучение физич. природы и происхождения малых тел солнечной системы, исследования вращения и фигуры Луны, астрометрич. наблюдения. Среди инструментов — горизонтальная солнечная установка со спектрогелиографом, двойной астрограф (25 и 20 *см*), светосильные астрофотокамеры, гелиометр и меридианный круг.

Абастуманская горная астрофизич. обсерватория (ААО) Академии наук Грузинской ССР основана в 1932. С 1937 ААО находится на горе Канобили на высоте 1700 *м* близ Абастумани. Работает над изучением поглощения света в межзвёздном пространстве, ведёт службу Солнца, проводит электрофотометрич. наблюдения переменных звёзд, а также исследования земной атмосферы. Среди инструментов — 40-*см* визуальный рефрактор с двумя 20-*см* фотокамерами для колориметрич. работ, первый советский 32-*см* рефлектор со звёздным электрофотометром системы В. Б. Никонова, камера Шмидта (30 *см*) конструкции лауреата Сталинской премии Н. Г. Пономарёва.

Ереванская астрономическая обсерватория основана в 1935. В 1946 началось строительство обсерватории Академии наук Армянской ССР в с. Бюракане в 35 *км* от Еревана. Основной работой обсерватории является изучение строения и развития Галактики. Среди инструментов — камера Шмидта (20 *см*), бесщелевой спектрограф, небулярный спектрограф. В будущем здесь будет установлен весьма мощный телескоп системы Шмидта с отверстием в 100 *см*.

Сталинабадская астрономическая обсерватория Таджикского филиала Академии наук СССР организована в 1934. Основными разделами деятельности являются исследования переменных звёзд, изучение метеоров. Среди инструментов — 16-*см* рефрактор, несколько короткофокусных астрографов, *метеорный патруль* (см.).

Главная астрономическая обсерватория Академии наук Украинской ССР организована в Голосееве под Киевом в 1945. В 1949 начата установка инструментов. Среди них — 38-*см* астрограф, вертикальный круг, короткофокусный астрограф.

Астрономическая обсерватория Харьковского университета (ХАО) основана в 1808. Она известна своими исследованиями планет и Солнца (на обсерватории установлен советский спектрогелиоскоп). Ведёт работы в области астрометрии и небесной механики.

Полтавская гравиметрическая обсерватория Академии наук УССР, основанная в 1926, провела большие работы по определению силы тяжести на Украине. Теперь она работает главным образом над

Координаты астрономических обсерваторий.

Название	Широта	Долгота (от Гринвича)	Высота над уровнем моря (в *м*)	Год основания
Обсерватории СССР.				
Абастуманская астрофизич. обсерватория (ААО)	41°45',3	2ч 51м 18с в.	1700	1932
Астрономич. обсерватория им. Энгельгардта (АОЭ)	55 50 ,3	3 15 16 в.	98	1901
Ашхабадская астрофизич. лаборатория Туркменского филиала АН СССР	37 57 ,5	3 53 26 в.	232	1945
Бюраканская астрономич. обсерватория	40 20 ,7	2 57 10 в.	1500	1946
Виленосская астрономич. обсерватория (ун-та)	54 41 ,0	1 41 01 в.	133	1753
Главная астрономич. обсерватория АН СССР (Пулковская)	59 46 ,3	2 01 19 в.	75	1839
Главная астрономич. обсерватория АН УССР	50 21 ,9	2 02 00 в.	150	1949
Горная астрономич. обсерватория АН Казахской ССР	43 10 ,5	5 07 51 в.	1450	1949
Казанская астрономич. обсерватория (ун-та)	55 47 ,4	3 16 29 в.	70	1833
Киевская астрономич. обсерватория (ун-та)	50 27 ,2	2 02 00 в.	184	1845
Китабская широтная станция	39 08 ,0	4 27 32 в.	659	1930
Крымская астрофизическая обсерватория (КАО) АН СССР	44 43 ,7	2 16 04 в.	570	1950
Ленинградская астрономич. обсерватория (ун-та)	59 56 ,5	2 01 11 в.	4	1878
Львовская астрономич. обсерватория (ун-та)	49 50 ,0	1 36 07 в.	330	1877
Московская астрономич. обсерватория (ГАИШ)	55 45 ,3	2 30 17 в.	150	1830
Николаевская астрономич. обсерватория (отделение Пулковской обсерватории)	46 58 ,3	2 07 54 в.	55	1821
Одесская астрономич. обсерватория (ун-та)	46 28 ,6	2 03 02 в.	53	1871
Полтавская гравиметрич. обсерватория АН УССР	49 36 ,2	2 18 18 в.	146	1926
Ужгородская астрономич. обсерватория (ун-та)	56 57 ,1	1 36 28 в.	5	1923
Симеизское отделение Крымской астрофизич. обсерватории	44 24 ,2	2 15 59 в.	360	1908
Сталинабадская астрономич. обсерватория	38 33 ,5	4 35 06 в.	820	1933
Некоторые обсерватории Англии, Аргентины, США, Франции и Южно-Африканского Союза.				
Гарвардская (США)	42°22',8	4ч 44м 31с в.	24	1840
Гринвичская (Англия)	51 28 ,6	0 00 00	47	1675
Иркисская (США)	42 34 ,2	5 54 13 в.	334	1897
Йоханнесбургская (Южно-Африканский Союз)	—26 10 ,9	1 52 18 в.	1786	1903
Кордовская (Аргентина)	—31 25 ,3	4 16 47 в.	434	1870
Ликская (США)	37 20 ,4	8 06 35 в.	1283	1888
Ла-Плата (Аргентина)	—34 54 ,5	3 51 44 в.	17	1882
Мак-Дональд (США)	30 40 ,2	6 56 06 в.	2070	1939
Маунт-Вильсон (США)	34 13 ,0	7 52 14 в.	1742	1904
Маунт-Паломар (США)	33 27 ,0	7 45 00 в.	1600	1939
Мыс Доброй Надежды (Южно-Африканский Союз)	—33 56 ,0	1 13 55 в.	8	1820
Парижская (Франция)	48 50 ,2	0 09 21 в.	67	1667

помических учреждениях СССР в области астрономии, астрофизики, а также гравиметрии. Кроме того, в «А. ж.» печатаются библиография всех выходящих в СССР книг, брошюр и статей, представляющих интерес для астрономов, рецензии и хроника наиболее важных событий в астрономич. жизни страны. «А. ж.» рассчитан на специалистов-астрономов, астрофизиков и гравиметристов, на студентов и аспирантов-астрономов и на преподавателей астрономии. Редактором журнала состоит акад. В. Г. Фесенков. «А. ж.» издаётся с 1924; ежегодно выходит 6 выпусков.

«АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ» — ежегодник, составляемый Горьковским отделением Всесоюзного астрономо-геодезического общества и издаваемый Горьковским областным издательством с 1935. С 1895 по 1934 составлялся Нижегородским кружком любителей физики и астрономии и издавался под названием «Русского астрономического календаря» в двух частях — п о с т о я н н о й, содержащей справочные сведения, таблицы и инструкции для наблюдений, и п е р е м е н н о й, содержащей положения Солнца и Луны на каждый день, сведения о видимости планет, затмений и других астрономических явлений на предстоящий год, обзоры успехов астрономии и статьи по астрономии. Постоянная часть была издана в 1902, 1906, 1912 и 1930. «А. к.» предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии и всех интересующихся этой наукой. «А. к.» — важное пособие для подготовки астрономических кадров. С 1941 редактором «А. к.» является проф. К. К. Дубровский.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КЛИМАТ, или а с т р о к л и м а т, — среднее состояние характеристик, определяющих степень пригодности какого-либо пункта земной поверхности для производства астрономич. наблюдений. В зависимости от характера и назначения последних к А. к. могут быть предъявлены различные требования; напр., при исследовании Солнца — спокойствие дневных изображений и чистота (незапылённость) воздуха, при ночных наблюдениях — прозрачность воздуха и качество изображений светил, при фотографировании звёзд — темнота ночного неба и т. д. Важно также большое число ясных дней и ночей, отсутствие тумана и росы, защищённость от пыли и сильных ветров. Программа по исследованию А. к. разработана в 1934 Астрономическим институтом в Ленинграде.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ПУНКТ, или а с т р о п у н к т, — точка на земной поверхности, в которой из астрономических наблюдений определены широта и долгота, а также азимут направления на какой-нибудь земной предмет. На нек-рых А. п. та или иная из указанных величин может быть и не определена. Если на А. п. определены все три астрономич. величины, то он называется пунктом Лапласа (см. *Геодезический пункт*).

Класс А. п.	Ошибка определения			
	широты (в секундах дуги)	долготы (в секундах времени)	азимута (в секундах дуги)	астропункта на местности (в *м*)
I	от ±0,2 до ±0,4	до ±0,03	до ±0,50	от 6 до 12
II	до ±0,4	до ±0,05	до ±1,0	от 12 до 20
III	от ±0,6 до ±1,0	от ±0,06 до ±0,10	от ±5 до ±30	от 20 до 30
IV	от ±1 до ±7	от ±0,10 до ±0,50	до ±60	от 30 до 200

В зависимости от точности астрономич. определений, А. п. в Союзе ССР подразделяются на пункты I, II, III и IV классов. Как правило, А. п. I и II классов определяются на пунктах *триангуляций* (см.) соответственных классов через каждые 70—100 *км* и используются при определении формы и размеров Земли (см. *Градусные измерения*). А. п. III и IV классов определяются на различных расстояниях друг от друга и служат в качестве опорных пунктов при топографических съёмках в мелких масштабах (см. *Топография*) или географических обследованиях и описаниях мало изученных территорий.

Основное значение в геодезии и *геодезической астрономии* (см.) имеют А. п. I и II классов, т. к. они дают материал для уравнивания и контроля угловых измерений триангуляции и *полигонометрии* (см.) I и II классов, для установления исходных геодезич. данных, для измерения Земли и для исследования её фигуры.

Для долговременной сохранности на местности А. п. всех классов закрепляется специально сооружаемыми каменными или деревянными столбами, высотой около 1 *м*, с к-рых производятся астрономич. наблюдения. Положение А. п. определяется относительно характерных местных предметов замерами и зарисовками, облегчающими его отыскание в последующем.

Кроме А. п. указанных классов, имеются основные исходные пункты, в к-рых с особой тщательностью и точностью определена астрономическая долгота. Они служат для определения личных ошибок (см. *Личное уравнение*) наблюдателя.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ СОВЕТ — руководящий и планирующий орган в составе отделения физико-математических наук Академии наук СССР. Учреждён в 1939 для руководства и планирования деятельности астрономич. учреждений Академии наук СССР и согласования деятельности астрономич. учреждений Академий наук Союзных республик и Министерства высшего образования СССР. В составе А. с. работает несколько комиссий (астрометрическая, по исследованию переменных звёзд, по исследованию Солнца и др.), осуществляющих руководство и планирование работы в соответствующих отраслях астрономии. А. с. издаёт «Бюллетень Комиссии по исследованию Солнца», бюллетень «Переменные звёзды», «Общий каталог переменных звёзд» и ежегодные дополнения к нему. Председателем А. с. в 1950 состоит член-корреспондент Академии наук СССР А. А. Михайлов.

«АСТРОНОМИШЕ НАХРИХТЕН» («Astronomische Nachrichten» — «Астрономические известия») — старейший в мире астрономический журнал. Основан в 1821 немецким астрономом Г. К. Шумахером; первый номер «А. н.» был издан в 1823. Выходит непериодически. С 1823 по 1873 издавался в Альтоне, с 1873 по 1939 — в Киле, с 1939 по 1949 — в Берлине. С 1881 по 1938 — журнал издавался при поддержке Германского астрономического общества. В 1949 вышел 277-й том «А. н.», изданный Германской Академией наук под редакцией Г. Кинле. С 1823 по 1939 было издано 6432 номера журнала. С 1901 по 1937 вышло 10 томов астрономических монографий в качестве приложений к «А. н.» («Astronomische Abhandlungen, Ergänzungshefte zu den A. N.»). С 1912 по 1937 вышло 15 томов (120 номеров) библиографического приложения к «А. н.» («Literarischer Beiblatt zu den A. N.»). С 1919 по 1943 издавался циркуляр наблюдений «А. н.» («Beobachtungs-Zirkular der A. N.»).

«АСТРОНОМИШЕР ЯРЕСБЕРИХТ» («Astronomischer Jahresbericht» — «Астрономическое годичное сообщение») — библиографический ежегодник по астрономическим наукам, основанный в 1900 немецким астрономом В. Ф. Вислиценусом и издаваемый в Берлине при поддержке Германского астрономич. общества. С 1912 составляется в Астрономич. вычислительном институте в Берлине (с 1945 — в Гейдельберге). В «А. я.» публикуются названия и краткие рефераты книг и статей по астрономии, астрофизике, геодезии, гравиметрии и теории фигуры Земли, опубликованных во всех странах. За 1900—1949 в 45 томах «А. я.» расписана литература за 1899—1945.

АСТРОНОМИЯ. Содержание:

I. Разделение астрономии 311
II. История развития астрономии 312
III. Астрономия в 20 в. 317
IV. Астрономия в России и в СССР 319
V. Хронология астрономии 323
VI. Астрономия в средней школе 326

Астрономия (от греч. ἄστρον — звезда и νόμος — закон) — наука о строении и развитии небесных тел и Вселенной. А. представляет собой отрасль естествознания, занимающуюся изучением видимого и пространственного распределения и движения небесных тел и их систем, а также изучением их строения и развития. Небесными телами являются Солнце, планеты с их спутниками, кометы, метеориты, звёзды и туманности. А. изучает также материю, находящуюся в пространстве между звёздами и планетами. Это пространство заполнено материальными частицами — отдельными атомами, молекулами, их совокупностями, а также и электронами. А. занимается также изучением Земли и Луны, поскольку первая является одной из планет солнечной системы, а вторая — её спутником. А. изучает способы использования небесных явлений для практических нужд человечества. Сюда относится, напр., определение точного времени и местоположения на земной поверхности по небесным светилам, определение фигуры Земли астрономич. методами, определение широты и долготы различных мест для построения карт, исследование морских приливов и отливов, вызываемых притяжением Луны и Солнца, изучение влияния происходящих на Солнце процессов на нек-рые земные явления и многое др. Изучение небесных тел расширяет опытную базу механики, физики и химии, поскольку нек-рые явления, наблюдаемые у небесных тел (скорости движения, сила взаимодействия и физическое состояние материи, зависящие от температуры, плотности, давления и т. п.), пока еще не воспроизведены в земных лабораториях. В истории науки известны многие случаи, когда те или иные законы (напр. закон всемирного тяготения), те или иные вещества (напр. гелий), или процессы и состояния (напр. сверхплотное «вырожденное» состояние газа) обнаруживались сперва при наблюдении небесных тел и лишь позднее наблюдались или осуществлялись на Земле, а в некоторых случаях еще не получили своего подтверждения на Земле.

А. способствует выработке и распространению в народных массах правильных взглядов на вопросы строения и развития материального мира. Раскрывая материалистич. картину строения Вселенной, А. доказывает, что в бесконечном мире небесных тел развитие материи происходит по единым законам природы, к-рые справедливы и для нашей Земли и для удалённейших звёздных миров. Раскрытие законов небесных явлений позволяет всё более успешно бороться с лженаучными теориями и идеалистич. извращениями научной мысли. На протяжении нескольких тысячелетий в А. идёт ожесточённая борьба материализма против идеализма. Исключительно тонкие и ожесточённые формы эта борьба приняла в современном обществе. Представители современной реакционной буржуазной науки пытаются использовать каждое временное затруднение, вызванное противоречиями между старыми идеями и новыми открытиями, для протаскивания идеалистич. вздора о нематериальности мира, о конечности Вселенной во времени и пространстве, о непознаваемости мира и т. д. При этом они обычно играют на противоречиях между новыми данными науки и старыми неточными представлениями, недостаточными для объяснения новых явлений. В противоположность этому, советские астрономы и примыкающие к ним прогрессивные учёные зарубежных стран используют каждое новое открытие, каждую вновь познанную закономерность природы для углубления и укрепления наших знаний о материальном мире и законах его развития.

I. Разделение астрономии.

Вплоть до середины 19 в. главной задачей А. было точное определение положения небесных тел. Методы измерения положения и размеров небесных тел, методы обработки этих измерений и связанные с этим специальные дисциплины составляют область *астрометрии* (см.). Многочисленные наблюдения положений Солнца, Луны и планет привели к вскрытию закономерностей в их движениях. Изучение этих закономерностей и тесно связанные с глубоким пониманием этих закономерностей успехи механики привели к разработке теории движения тел в солнечной системе, а затем и в других двойных и множественных системах звёзд. Эти исследования составляют область небесной механики. Исследование закономерностей в распределении, движении и развитии звёзд и их систем, применение к изучению этих закономерностей статистич. методов составляют предмет звёздной астрономии. Изучение строения самих небесных тел вплоть до 19 в. ограничивалось лишь измерением их видимого блеска (см. *Звёздная величина*) и наблюдением поверхностей небольшого числа небесных тел с заметными видимыми угловыми размерами. С изобретением фотографии и спектрального анализа, с успехами техники, а также с развитием современной физики началось быстрое развитие астрофизики, занимающейся изучением физической природы небесных тел.

Астрометрия в свою очередь может быть расчленена на несколько разделов. Так, *сферическая астрономия* (см.) разрабатывает математич. методы для решения задач точного определения видимого расположения светил на небесной сфере, теорию определения точного времени и географич. координат на земной поверхности, теорию перехода от видимого положения светил к их истинному положению. Другой раздел астрометрии — *практическая астрономия* (см.) — занимается описанием различных астрометрич. инструментов, служащих для точного определения положения светил на небесной сфере (см. *Астрономические инструменты*), астрономич. часов и хронометров. Практическая А. разрабатывает методику наблюдений и способы учёта инструментальных (зависящих от несовершенства инструментов) и личных (зависящих от физиологических особенностей наблюдателя) ошибок при определении координат небесных светил и определении времени. Практическая А. разрабатывает способы определения координат точек на

земной поверхности (см. *Геодезическая астрономия*). Кроме того, важным ответвлением практической А. являются *мореходная астрономия* и *авиационная астрономия* (см.), в к-рых методика наблюдений и инструменты специально приспособлены к определению точного положения корабля в море и самолёта в воздухе. В результате астрометрич. наблюдений составляются фундаментальные каталоги положений звёзд. Астрометрич. наблюдения и исследования лежат в основе геодезии и картографии и находят в них широкое применение, а также используются в небесной механике и в звёздной А., а отчасти и в астрофизике.

Небесная механика (см.), пользуясь математич. анализом, изучает движения небесных тел под действием сил притяжения и отталкивания. Она изучает также общую задачу устойчивости движения и в частности задачу гравитационного взаимодействия трёх и более тел. В первую очередь рассматриваются движения тел солнечной системы, происходящие по закону всемирного тяготения. Изучение движений тел солнечной системы под действием одной лишь силы притяжения Солнца, когда сравнительно небольшим взаимным притяжением планет пренебрегают, составляет содержание *теоретической астрономии* (см.), к-рая является как бы введением в небесную механику. Теоретическая А. рассматривает, таким образом, задачу двух взаимно тяготеющих тел. Для изучения общих свойств движения применяют т. н. качественные методы небесной механики. В конкретных же случаях движения нескольких взаимодействующих небесных тел находятся путём последовательных приближений. В теории движения планет и их спутников этот способ имеет большое значение. В первом приближении движение предполагается известным из задачи двух тел (такое движение называется невозмущённым). Затем вычисляются возмущения, т. е. отклонения от невозмущённого движения, вызываемые притяжением планет. Важными частями небесной механики являются теория фигур небесных тел и теория приливов.

Астрофизика (см.) занимается изучением физического состояния и химического состава небесных тел. А. не может ограничиваться лишь анализом механич. движений и гравитационного взаимодействия небесных тел. Целый ряд важных проблем современной физики тесным образом связан с изучением материи в мировом пространстве. К числу таких проблем относятся исследования космических лучей, радиоизлучения звёзд и Солнца и превращения атомной энергии в лучистую энергию. Не только успехи физики способствуют дальнейшему развитию астрофизики, но и наоборот, успехи астрофизики играют важную роль в развитии современной физики. Астрофизика может быть разделена на практическую [*астрофотография* (см.), астрофотометрия, астроспектроскопия], разрабатывающую методы наблюдения, и теоретическую (исследование звёздных атмосфер, внутреннего строения звёзд и Солнца, межзвёздной среды и метеорного вещества), объясняющую результаты полученных наблюдений. Это разделение астрофизики несколько формально и искусственно, поскольку обе части взаимосвязаны и немыслимы друг без друга. Однако это разделение удобно в методич. отношении. Нередко, в силу особенностей методики исследования, некоторые области астрофизики выделяются в отдельные разделы (см. *Планеты*, *Метеоры*, *Метеориты*, *Солнце*).

Звёздная астрономия (см.) занимается изучением строения и развития звёздных систем. Современная звёздная А. возникла на рубеже 19 и 20 вв. Она изучает распределение звёзд и межзвёздной материи в пространстве, а также исследует образуемые звёздами системы. Звёздная А. изучает закономерности в движениях звёзд. Она сопоставляет обнаруженные закономерности с физическими особенностями небесных тел. Это сопоставление способствует правильному решению вопросов развития небесных тел и их систем.

Раздел А., специально занимающийся вопросами происхождения и развития небесных тел, называется *космогонией* (см.). Познание основных общих закономерностей строения доступной исследованию части бесконечной Вселенной составляет предмет ещё одного раздела А. — *космологии* (см.). Исключительно важное идеологич. и методологич. значение космогонии и космологии очевидно. Космогония доказывает, что всякое небесное тело является результатом бесконечного процесса развития материи, что это тело раньше было чем-то другим и в дальнейшем превратится во что-то новое. В развитии космогонии и космологии особенно ярко видна борьба материализма против идеализма. Так, современные реакционные буржуазные учёные договорились до «самопроизвольного» рождения материи и в частности звёзд. В вопросах космологии в связи с ограниченностью изученного пространства бесконечной Вселенной, кратковременностью наших наблюдений и неправильным распространением законов ограниченной части Вселенной на всю бесконечную Вселенную в целом, часты попытки пропаганды реакционными учёными идей о конечности Вселенной во времени и пространстве, о нематериальности мира и т. д. Советская А. успешно борется с этими идеалистическими извращениями и выявляет единственно правильную материалистическую картину мира.

II. История развития астрономии.

А. в древности. Зарождение А. теряется в глубокой древности, и А. справедливо считается одной из старейших наук. Первые начатки астрономич. знаний возникли из потребностей материальной жизни общества в связи с тем, что человеческая деятельность обычно регулируется такими явлениями, как смена дня и ночи и времён года. Потребность находить путь в незнакомой местности, необходимость рассчитывать время наступления сезона дождей или морозов привели к открытию видимой связи ряда явлений природы с полуденной высотой Солнца, с появлением на небе характерных звёзд и их групп и другими астрономич. явлениями. По звёздам, Солнцу и Луне человек с древнейших времён привык определять время и дорогу. На скалах и обломках камней до наших дней сохранились рисунки созвездий, нанесённые рукой первобытных художников в доисторич. времена. Наивная фантазия первобытного человека наделила светила божественными свойствами. В их честь стали слагать песни и легенды и зажигать жертвенные огни.

Счисление времени явилось одной из самых первых научно-практических задач, к-рую должны были решать древнейшие народы. Для счёта времени необходимо было использовать регулярно повторяющиеся явления, к-рые были бы легко доступны наблюдению. Такими явлениями были вращение Земли вокруг оси, вызывающее смену дня и ночи, и обращение Земли вокруг Солнца, вызывающее смену времён года.

Первоначально счёт времени в течение суток начинался от восхода и кончался на заходе Солнца. Например, у древних египтян день делился на четыре части. С усложнением общественной жизни потребовалось разделение дня на более мелкие части. Эта потребность постепенно привела к современной системе счёта времени (часы, минуты, секунды и их доли). Однако задолго до этого люди уже обнаружили постоянство суток, как периода, обнимавшего два последовательных промежутка: дня и ночи. Древние люди обнаружили, что продолжительность дня в течение года не остаётся постоянной, но что сокращение продолжительности дня сопровождается удлинением ночи. Первыми часами, построенными человеком, были солнечные часы. Эти часы отмечали течение времени по движению тени, отбрасываемой стержнем, воткнутым в землю.

Скотоводство и земледелие, два главнейших производства древних, были связаны с сезонными изменениями погоды. Они требовали ведения счёта времени в течение длинных промежутков. Для этого, в первую очередь, служила Луна, смена фаз к-рой происходит со средним периодом в 29,53 суток, установленном в самом раннем периоде истории А. Промежуток времени между двумя последовательными новолуниями с древнейших времён носит название м е с я ц а. После суток месяц являлся следующей по длине единицей отсчёта времени. Для измерения ещё бо́льших промежутков времени служил год. В странах, где земледелие не играло особенно большой роли и где времена года были лишь слабо выражены, в основе исчисления времени лежал т. н. л у н н ы й г о д, продолжительностью в 12 лунных месяцев, или 354 дня. В тех же странах, где сезонные с.-х. работы имели решающее значение в материальной жизни общества, за единицу принимался солнечный год, продолжительностью в 365 дней. Именно продолжительностью солнечного года определяется смена времён года (весна, лето, осень, зима). Особенно большое значение имели сезонные явления в таких странах, как Египет, Вавилон, Древний Китай и Индия. В этих странах плодородная почва расположена гл. обр. вдоль долин больших рек, а время производства с.-х. работ определялось наступлением ежегодного сезона и разливом рек. Эти разливы не только служили для орошения плодородных, но и являлись причиной частых и опустошительных наводнений. Поэтому важнейшей задачей являлось определение наступления периода дождей заранее. В некоторых странах было установлено, что периоду дождей непосредственно предшествует появление перед восходом Солнца определённых ярких звёзд (см. *Гелиакический восход звезды*). Необходимость наблюдения гелиакического восхода звёзд содействовала в большой степени развитию в Египте и других древних государствах астрономич. наблюдений. Этому же способствовало также необходимость согласования между собой лунных месяцев и солнечного года, которая составляет одну из задач *календаря* (см.), создание которого непосредственно связано с потребностями материальной жизни общества. Точное исчисление времени находилось в руках жрецов. Это было вызвано, между прочим, тем, что календарь имел также и религиозное значение, так как по нему регулировались сроки различных религиозных празднеств, возникновение которых, в свою очередь, было связано с особенностями материальной жизни общества. С древней А. была связана также астрология — ложное учение о предсказании событий и судьбы людей по движению небесных светил. Не зная ни природы небесных светил, ни законов, по которым происходят их движения, древние люди грубо заблуждались в оценке их возможного воздействия на земную жизнь. У некоторых народов имела большое распространение вера в «небесные знамения» — необычайные небесные явления (лунные и солнечные затмения, появление ярких комет, звёздных дождей, ярких метеоров, выпадение метеоритов и т. д.). Считалось, что небесные знамения являются предвестниками народных бедствий: войны, голода, эпидемий и т. д. В 4 в. до н. э. китайский астроном Ши Шен составил первый каталог звёзд, к-рый содержал 800 объектов.

К 6 в. до н. э. А. достигает уже значительного развития. Так, китайцам и вавилонянам становится известным так называемый *сарос* (см.) — период повторений солнечных и лунных затмений, к-рый позволял предсказывать их наступление.

Практические потребности побуждали к тщательным и систематич. наблюдениям небесных светил—Солнца, Луны и планет, или «блуждающих звёзд», к-рых древние насчитывали семь (они включали в число планет Луну и Солнце). Планеты с течением времени передвигаются среди звёзд довольно сложным образом. Изучение этих движений привело к открытию первых правил, к-рым подчиняются их видимые движения по небу, и к созданию различных методов вычисления их положений на небе для любого времени.

История развития А. у древних народов, особенно история А. в Китае и Индии, плохо разработана и нередко грубо извращается буржуазными учёными. Отсутствие объективности и беспристрастности в этом вопросе буржуазных учёных не случайно. Официальные буржуазные историки всеми правдами и неправдами пытались и пытаются и в наше время показать «превосходство европейской культуры» над культурой других народов. Буржуазные историки А. старались доказать, что в период феодализма не существовало «истинной» науки, и преувеличивали роль буржуазии в «возрождении» наук. Настоящая, свободная от колонизаторской предвзятости и превратительно-покровительственного отношения к «низшим» расам, подлинно научная история А. начала успешно развиваться лишь после Великой Октябрьской социалистич. революции.

Больших успехов достигла А. в Древней Греции. Особенности общественного строя Древней Греции способствовали развитию науки. Греки были экономически связаны с далёкими странами и совершали дальние путешествия. Они не только переняли достижения науки Египта и Вавилона, но и значительно развили их, особенно в направлении создания наивно-материалистической картины мира. В своих выводах они опирались на данные повседневной практики. *Фалес* (см.) из Милета (624—547 до н. э.) еще считал Землю плоским диском, плавающим на воде. Но немного позднее школа *Пифагора* (см.) (6 в. до н. э.) уже положила в основу всей созданной ею картины мира учение о шаровидности Земли. Пифагорейцам же принадлежит заслуга создания первых космологий. Они учили, что Земля, а вместе с ней и все остальные небесные светила движутся вокруг воображаемого «центрального огня», причём круговое движение объявлялось ими «совершенным», вследствие чего светила, по их мнению, должны были двигаться по окружностям. Каждая планета прикреплена к поверхности некоей хрустальной сферы, и её круговое движение объясняется вращением этой сферы. Эти сферы вложены одна в другую. Дальше планет находится сфера неподвижных звёзд, оборот к-рой совершается за сутки. Однако учение пифагорейцев было чисто умозрительным. Математич. теорию видимых планетных движений с помощью концентрич. сфер разработал греческий геометр *Евдокс Книдский* (см.) (408—355 до н. э.). С накоплением наблюдений планет число сфер, необходимых для описания особенностей в их движениях (прямые и попятные движения, стояния), стало быстро расти.

Аристотель (см.) (384—322 до н. э.) создал общую систему строения мира. В системе мира Аристотеля ярко выражены идеалистич. и метафизич. черты. Земля по своей природе занимает в ней центральное положение, затем идут вода и воздух и, наконец, огонь, к-рый заполняет всё пространство между воздухом и хрустальной сферой ближайшего к Земле небесного тела — Луны. Область небесных светил заполнена особым, легчайшим и совершеннейшим элементом — эфиром, из к-рого и состоят эти тела. Совершенство эфира состоит в том, что он не допускает никаких изменений и движений за исключением равномерного движения по окружности. Область эфира снаружи ограничена сферой неподвижных звёзд, за которой начинается область «первого двигателя» — первоисточника движения, под к-рым Аристотель подразумевал дух. «Первый двигатель» заставляет хрустальные сферы вращаться вокруг Земли. Земле с её изменчивой природой Аристотель противопоставляет совершенное небо с его вечно неизменным эфиром. Это метафизическое воззрение Аристотеля оказало очень большое тормозящее влияние на развитие науки и в средние века было использовано христианской церковью для борьбы с ней. Аристотелю принадлежат астрономич. доказательства шарообразности Земли, основанные на изменении вида звёздного неба при передвижении наблюдателя с севера на юг или в обратном направлении, и на круглой форме края тени, отбрасываемой Землёй на Луну во время лунных затмений. Учение Аристотеля как бы подводит итог целой эпохе древнегреческой натурфилософии.

Начиная с 3 в. до н. э. центр античной науки переносится в Александрию. Александрийские учёные возобновили систематические наблюдения неба, причём на передний план вновь выдвигаются запросы практики. *Эратосфен* (см.) (276—194 до н. э.) определил размеры земного шара, причём по идее его исследование предвосхитило позднейшие градусные измерения. *Гиппарх* (см.) (2 век до н. э.) производил наблюдения при помощи своих точных угломерных инструментов. Гиппарху А. обязана составлением звёздного каталога, в к-ром были указаны положения на небе около 1 000 наиболее ярких звёзд. Он определил продолжительность солнечного года с ошибкой, не превышающей 6 минут. Ему принадлежит открытие предварения равноденствий, или *прецессии* (см.), т. е. медленного перемещения точки весеннего равноденствия по эклиптике. Гиппарх определил довольно точно расстояние до Луны и её размеры. Сочинения Гиппарха до нас не дошли. О них мы знаем из труда Клавдия *Птолемея* (см.) (2 в. н. э.). Этот труд известен под его арабским названием— «*Альмагест*» (см.). Он представляет собой энциклопедию той эпохи. Взамен хрустальных сфер Птолемей, вероятно под влиянием работ Гиппарха, дал иное объяснение видимого движения планет. Согласно этой теории, Земля неподвижна и находится в центре Вселенной (рис. 1). Вокруг неё по окружностям, называемым д е ф е р е н т а м и, двигаются центры других окружностей, называемых эпициклами. Сами планеты движутся по эпициклам (рис. 2). Таким образом, видимое движение планет, по теории Гиппарха, является сочетанием двух круговых движений. Указанная выше система мира обычно носит название системы Птолемея. Помимо системы мира в «Альмагесте» помещены данные и по другим разделам А., к-рые показывают высокий уровень её развития в Александрии. На это указывают также труды *Аристарха* (см.) Самосского (середина 3 в. до н. э.). Как сообщает Архимед, Аристарх учил, что в центре мира находится Солнце, вокруг к-рого по окружностям движутся Земля и остальные планеты. Он учил также, что сфера неподвижных звёзд имеет бесконечно большие размеры по сравнению с кругом, по к-рому движется Земля. Сфера неподвижных звёзд так же неподвижна, как и Солнце. Видимое же суточное движение звёзд по

небу объясняется вращением Земли вокруг оси. Таким образом, Аристарх гениально предвосхитил гелиоцентрическую систему мира Коперника, созданную на 18 веков позднее.

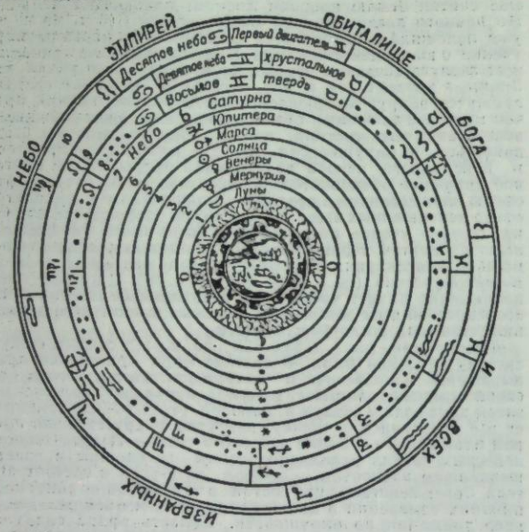


Рис. 1. Система мира Птолемея (из космографии Аппиана).

А. в средние века. В 7—12 вв. наблюдается расцвет науки и культуры в странах Ближнего и Среднего Востока, в Персии и Индии. В 9 в. в Багдаде и Дамаске были сооружены две астрономические обсерватории, в которых велись систематические наблюдения Солнца, Луны и планет. Астрономы Ферганы и Батани известны как авторы руководств по А., в к-рых были высказаны нек-рые новые идеи. Астрономы стран Ближнего Востока имели в своём распоряжении прекрасные по качеству инструменты: стенные квадранты и *астролябии* (см.), с к-рыми они производили систематические наблюдения и в отдельных случаях достигали более высокой точности, чем греки. Им же принадлежат более точные таблицы движения планет, построенные на основе системы мира Птолемея. Персидский астроном Суфи перенёс звёздный каталог Птолемея, учтя влияние прецессии за несколько столетий. Суфи добавил новые, более точные, определения видимых звёздных величин.

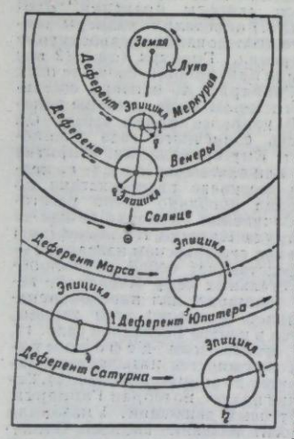


Рис. 2. Движения планет в системе Птолемея.

Одновременно с развитием А. в странах Ближнего Востока А. достигла также значительного развития и у народов Средней Азии на территориях, ныне входящих в СССР. К 1-й половине 11 в. относится расцвет деятельности великого хорезмийского энциклопедиста Абу-Рейхана *Бируни* (см.) (973—1048). Ему принадлежит трактат о летосчислении народов мира. Он написал св. 40 работ по А., определил длину окружности Земли, измерив угол понижения горизонта с вершины одной из гор. Бируни настойчиво выражал мнение о возможности движения Земли и наряду с Аристархом Самосским по праву может быть назван предшественником Коперника. В конце 11 и в начале 12 вв. таджикский учёный Омар *Хайям* (см.) (1040—1123) высказал много глубоких идей о бесконечности мира во времени и пространстве, о познаваемости мира. В 14 в. в Азербайджане в окрестностях г. Мараге была основана астрономом *Насираддином* (см.) (1201—74) большая и хорошо оборудованная обсерватория. Часть инструментов была построена самим Насираддином. Наблюдения велись целым штатом его сотрудников. В результате многолетней работы были составлены так называемые Ильханские таблицы планет, к-рые применялись в течение целого столетия во всех странах Востока. Насираддину принадлежит попытка значительно упростить системы хрустальных сфер и эпициклов, существовавшие в его время. О значении, к-рое имели труды Насираддина, ярко свидетельствует тот факт, что нек-рые арабские историки того времени сравнивали его с Птолемеем. Ещё большего развития А. достигла позднее, в 15 в. в Самарканде в царствование *Улуг-бека* (см.) (1394—1449), к-рый собрал при своём дворе более ста учёных и основал исключительную по своему оборудованию астроном. обсерваторию. Секстант этой обсерватории имел радиус ок. 40 *м*. Точность наблюдений самаркандских астрономов можно характеризовать хотя бы тем, что географич. широта обсерватории и угол между плоскостями небесного экватора и эклиптики были определены с ошибками, не превышавшими нескольких десятых долей минуты дуги. Такая точность является исключительной для того времени, если принять во внимание, что все наблюдения велись невооружённым глазом. По приказу Улуг-бека были составлены новые таблицы планет, носящие его имя. Особенно большое научное значение имеет составленный на его обсерватории новый каталог положений 1 019 звёзд. Особая научная ценность каталога заключается в том, что он впервые за 16 столетий, протекших после Гиппарха, даёт положения звёзд, целиком заново определённые. После Ши Шена и Гиппарха только Улуг-беку, понимавшему важность звёздных каталогов для науки, удалось создать новый звёздный каталог. После Улуг-бека составление звёздных каталогов сделалось одной из обычных задач А.

В Западной Европе в 5—12 вв., в условиях феодализма с его натуральным хозяйством, ограниченностью торговли развитие глубокой обобщающей науки еще не вызывалось насущными требованиями материальной жизни общества. Возникшая в начальный период феодализма идеология христианства относилась к античной науке враждебно. Образование являлось монополией церковников. В университетах безраздельно господствовали схоластика и богословие. Широкое распространение имели *алхимия* и *астрология* (см.), господствовала вера в колдовство и знахарство. Вплоть до 12 в. картина мира в основном заимствовалась из Библии и малейшее сомнение в её истинности жестоко преследовалось. К 13 в. в феодальной Европе развились города с их ремёслами и торговлей. Феодальная раздробленность мешала свободному обмену товаров. Крестовые походы (11—13 вв.) привели европейское рыцарство и монашество в соприкосновение с восточной культурой. Приспособляясь к новым условиям, церковь вынуждена была допустить использование нек-рых достижений греческой науки. Учение Аристотеля с его геоцентризмом и противопоставлением «идеального неба» «грешной земле» особенно хорошо приспособлялось к требованиям церкви. Нек-рое развитие получила А. в 13 в. в Испании, когда кастильский король Альфонс X (1226—1284) построил около г. Толедо астроном. обсерваторию и собрал группу лучших астрономов того времени. По его указаниям в Толедо были составлены новые планетные таблицы, основанные на системе Птолемея. Эти таблицы значительно превосходили по точности все прежние и получили широкое распространение в Европе.

Уже в 15 в. *Николай Кузанский* (см.) (1401—64) учил, что Земля не может быть неподвижной, но что её движение остаётся для нас незаметным, как движение лодки для человека, в ней плывущего. В то же время Пурбах в Вене и Иоганн Мюллер, по прозванию Регномонтан, в Нюрнберге снова реставрируют систему мира Птолемея и указывают на систематические наблюдения, как на средство улучшить теорию. Развитие торговли с заморскими странами привело к тому, что моряки, путешествуя из северного полушария в южное, наблюдали смену созвездий, к-рые могут быть видимы на различных широтах, и тем самым на собственном опыте убеждались в шарообразности Земли. Открытие Америки (1492) и первое кругосветное путешествие (1519—22) окончательно доказали, что Земля — шар. Появилась потребность использовать астрономич. методы для ориентировки в открытом море. Возникают и другие практич. задачи, связанные с необходимостью развития А. Такова напр., задача исправления календаря. День начала весны к 15 в. уже сместился и приходился на 11 марта вместо 21. Таблицы движения Луны не сходились больше с наблюдениями.

Борьба за гелиоцентрическое мировоззрение в А. и закон всемирного тяготения. Первой задачей нарождающейся буржуазной науки, идущей на смену феодальной схоластике, было ниспровержение отжившего мировоззрения и его «обветшалой системы Птоломея» (см. Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 502). Революционным актом, к-рым был брошен вызов церковному авторитету в области естествознания, явился выход в свет в 1543 бессмертного творения великого польского учёного

Николая *Коперника* (см.) «Об обращении небесных кругов» («De Revolutionibus Orbium Caelestium»). В этом сочинении Коперник опровергает учение о неподвижности Земли и сложную и запутанную птолемеевскую картину движения планет и даёт обоснование движения Земли. По мере уточнения методов астрономич. наблюдений планет, точное описание их движений при помощи системы Птолемея становилось всё более сложным и искусственным. Наоборот, сложные петлеобразные движения планет получили естественное и простое объяснение, если считать, что движется Земля. Коперник исходил из того, что видимые нами движения планет являются относительными движениями, к-рые мы наблюдаем с движущейся Земли. Так, кажущееся суточное вращение небесной сферы является лишь результатом вращения Земли. Сами же звёзды остаются «неподвижными» и потому сразу же отпадает всякая необходимость в какой-либо «сфере»,

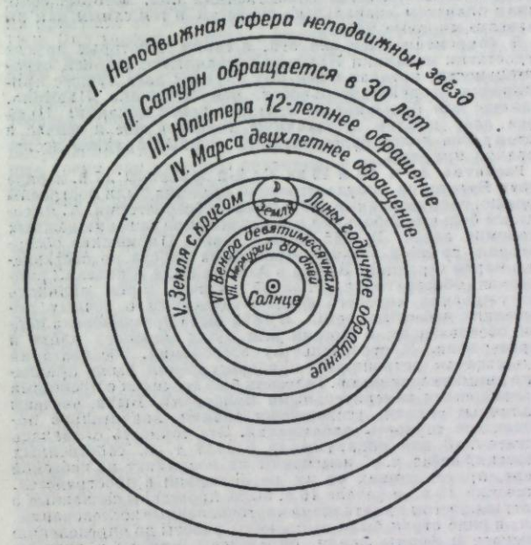


Рис. 3. Система мира Коперника (из книги Коперника «Об обращении небесных кругов»).

движение которой вызывает их суточное движение по небу. Так, прямые и попятные движения планет, объяснявшиеся в системе Птолемея сложными комбинациями движений по ряду окружностей, толковались вполне естественно движением других планет и Земли вокруг Солнца (рис. 3). Именно в том, что Земля не является центром мироздания, а лишь одной из планет, заключается революционный смысл теории Коперника. Появились смелые умы, к-рые делали далеко идущие выводы из этого учения, а многие пропагандировали его в университетах и популяризировали среди широких масс. Одним из глубоких и разносторонних последователей учения Коперника был блестящий итальянский поэт и философ Джордано *Бруно* (см.) (1548—1600), сожжённый католич. церковниками на костре за свои передовые взгляды. Он учил о бесконечности Вселенной и бесчисленности населённых миров — планет, обращающихся вокруг солнц. Если планеты такие же тела, как и Земля, то они могут быть обитаемы. Далёкие «неподвижные» звёзды представляют собой такие же громадные раскалённые светила, как и наше Солнце, и около них имеются бесчисленные населённые миры, подобные нашему. Тем самым ниспровергается христианское миропонимание, основанное на том, что человек — венец творения бога и что вся Вселенная создана для человека. Таким образом, учение Коперника стояло в непримиримом противоречии с учением церкви, и конфликт между ним и церковью был неизбежен. Всё последующее развитие науки подтвердило ту вечную истину, что ход истории не может быть остановлен преследованиями и казнями.

Замечательные научные открытия Галилео *Галилея* (см.) (1564—1642) явились блестящей физической и философской аргументацией в пользу учения Коперника. Открытый Галилеем закон инерции опроверг один из главнейших доводов, приводимых против возможности вращения Земли. Согласно Галилею, все тела на Земле должны участвовать в её вращении, а не отставать от неё, как учил Аристотель. Галилей наблюдал в 1604 вспышку «новой» звезды, что дало ему повод выступить против схоластич. учения о неизменности небес. В 1609 Галилей впервые в истории человечества направил на небо построенную им зрительную трубу. Он увидел в неё горы на Луне и пятна на Солнце — новый довод против противопоставления «совершенного неба» «грешной земле». Открытые им четыре спутника Юпитера Галилей воспринял как пример планеты, движущейся вокруг Солнца со своими лунами — новое возражение противникам Коперника, бездоказательно утверждавшим невозможность одновременного движения Луны вокруг Земли, а Земли с Луной — вокруг Солнца. В 1616 учение Коперника было официально запрещено католич. церковью, и были запрещены все книги, пропагандирующие это учение. Однако Галилей в 1632 выпустил «Диалог о двух главнейших системах мира — птолемеевой и коперниковой», в к-ром он снова доказывает правильность учения Коперника. В ответ на это Галилея привлекают к суду инквизиции и под угрозой пытки и уничтожения всех его книг заставляют публично отречься от учения о гелиоцентрической системе мира. Открытие законов движения планет и закона всемирного тяготения окончательно доказало ложность системы Птолемея и истинность системы Коперника.

Открытия Галилея доказывали правильность учения Коперника, но они не объясняли причины, заставляющей планеты двигаться вокруг Солнца с такой удивительной правильностью. Положив в основу своего учения правильную идею о движении Земли, Коперник не мог еще полностью освободиться из плена схоластических идей. Он продолжал считать, что планеты могут двигаться только по окружностям и притом равномерно. А так как в действительности планеты движутся по своим орбитам неравномерно, а их орбиты по своей форме отличаются от окружностей, то Копернику пришлось сохранить птолемеевы эпициклы, но не для объяснения петлеобразных движений, а лишь для представления сравнительно небольших неравномерностей в движении планет по их орбитам. Таким образом, схема движения планет всё же оставалась слишком сложной и искусственной, чтобы можно было надеяться отыскать в ней общий закон. Заслуга в уточнении теории Коперника, обнаружение закономерностей в планетных движениях, принадлежит немецкому астроному Иоганну *Кеплеру* (см.) (1571—1630). В течение полутора лет Кеплер был помощником датского астронома-наблюдателя Тихо *Браге* (см.) (1546—1601), жившего в то время в Праге. Многолетние ряды наблюдений звёзд и

планет, произведённые Браге, перешли после его смерти в распоряжение Кеплера. Последний в течение 12 лет плодотворно работал в Праге. Все свои способности Кеплер посвятил поискам подлинных законов движения планет, т. к. ему было ясно, что теория Коперника еще далека от совершенства. После девятилетних упорных поисков он в 1609 открыл свои первые два знаменитых закона. 1-й закон: каждая планета движется по эллипсу, причём Солнце находится в одном из фокусов эллипса. 2-й закон: планета движется по эллипсу так, что отрезок прямой, проведённый из Солнца к планете, в равные промежутки времени описывает равные площади (рисунок 4). Поэтому движение планеты происходит быстрее, когда она проходит ближайшую к Солнцу часть своей орбиты, и медленнее при своём удалении от Солнца. Наконец, ещё через 10 лет, в 1619, Кеплер опубликовал свой 3-й закон, устанавливающий зависимость между периодами обращения планет вокруг Солнца и размерами их орбит: квадраты времён обращений планет вокруг Солнца пропорциональны кубам их средних от него расстояний. С открытием законов Кеплера стало ясным (как это отмечал и сам Кеплер), что закономерности движения планет вызваны силами, связанными с Солнцем.

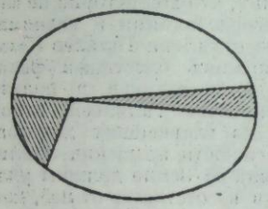


Рис. 4. Движение планеты по эллипсу (второй закон Кеплера).

В последовавший затем период дальнейшего накопления капитала, период роста классового сознания буржуазии, период начавшихся со второй половины 17 в. буржуазных революций, потребности материальной жизни общества способствовали дальнейшему и быстрому развитию механики. В частности начал развиваться новый раздел механики — **небесная механика**.

Исаак *Ньютон* (см.) (1643—1727), открывший закон всемирного тяготения, впервые доказал, что причиной движения планет по эллипсам является сила притяжения Солнца. Исходя из сформулированных им законов механики, Ньютон строго математически вычислил, что сила притяжения Солнца убывает пропорционально квадрату расстояния от него. Каждая планета, в свою очередь, является источником силы притяжения. Таким источником является и наша Земля, к-рая заставляет двигаться вокруг себя своего единственного спутника — Луну. Таким образом, Ньютон пришёл к выводу, что все небесные тела связаны между собой единой силой взаимного тяготения. Ньютону оставалось сделать лишь последний шаг: доказать, что обычная сила тяжести, к-рую мы повседневно ощущаем и наблюдаем, есть та же сила тяготения, к-рая удерживает Луну на её орбите вокруг Земли. Это Ньютон сделал при помощи точного расчёта. Далее Ньютон показал, что сила притяжения не только обратно пропорциональна квадрату расстояния от притягивающего тела, но и прямо пропорциональна массе этого тела. Это и есть закон всемирного тяготения, или, короче, закон Ньютона. Во 2-й половине 17 в. учение Коперника уже было признано многими учёными, а в 18 в. оно постепенно стало общепризнанной истиной и вошло в школьные учебники. Таким образом, когда с него в 1835 католической церковью было, наконец, снято запрещение, это было лишь вынужденной уступкой неизбежности. Что касается новых свидетельств вращения Земли, то их было открыто достаточно много: пассатные ветры, сжатие Земли у полюсов, закон Бэра (см. *Бэра закон*), изменение силы тяжести с географич. широтой, отклонение падающих тел к востоку и маятник Фуко (см. *Фуко маятник*). Движение Земли вокруг Солнца было доказано также открытием в 1727 явления годичной аберрации света и обнаружением в 1835—40 годичного параллакса у ближайших звёзд. Закон всемирного тяготения не только объяснил все особенности в движениях планет, но также и ряд других явлений, как, напр., движения комет, особенности движения Луны, приливы и отливы и пр. Начиная со 2-й половины 18 в. и в течение всего 19 в. продолжается триумфальное шествие закона всемирного тяготения и механики Ньютона, с к-рой он образует единое целое. Триумфом механики Ньютона явилось открытие в 1845—46 независимо двумя астрономами-теоретиками *Леверье* (см.) во Франции и Джоном *Адамсом* (см.) в Англии, новой, неизвестной планеты, названной Нептуном. Они нашли эту планету путём вычислений, основываясь на неправильностях в движении другой планеты Урана, открытой в 1781. В течение долгого времени не удалось точно представить наблюдаемое движение Урана на основе учёта притяжения Солнца и других известных планет. Предположив, что эти неправильности вызваны силой притяжения новой неизвестной планеты, эти астрономы вычислили её положение. Новая планета действительно была обнаружена на указанном месте.

Велико было также и философское значение теории Ньютона, т. к. она в противовес прежнему религиозному воззрению, признававшему произвольное божественное вмешательство, утверждала убеждение в строгой закономерности всех явлений природы.

Теория Ньютона содержит серьёзные недостатки. Одним из наиболее серьёзных возражений против неё было то, что в основе теории лежало т. н. дальнодействие, т. е. действие одного тела на другое без посредства какой-либо промежуточной среды. Другим крупным недостатком являлось то, что в теории движение рассматривалось в отрыве от материи. Сама материя обладала лишь инерцией, т. е. косностью. Всякое изменение движения должно быть сообщено ей извне. Напр., движение планет по их эллипсам должно продолжаться в будущем, как оно совершалось и в прошлом, а последнее давало основание для использования вмешательства божественных сил, которые сообщили планетам «начальные» скорости и тем самым как бы «завели» мировые часы.

В современной физике эти, а также некоторые другие недостатки механики Ньютона устраняются теорией относительности, которая в нек-рых случаях даёт лучшее приближение к действительности, чем механика Ньютона. Однако для большинства практич. целей механика Ньютона даёт вполне достаточную точность еще и сейчас и потому еще долго будет служить мощным орудием исследования природы.

Развитие А. в 18 и 19 вв. Со 2-й половины 17 в. в ряде стран Европы на государственные средства были построены хорошо оборудованные астрономич. обсерватории. А. находит всё большее и большее применение при решении важных экономич. задач. В 1665 была основана Парижская обсерватория, главной задачей к-рой была работа по составлению карты Франции. В 1676 в Англии была основана Гринвичская обсерватория, главной задачей к-рой являлось обслуживание морского флота сведениями о точных положениях небесных светил. В 1692 была организована первая обсерватория в России для нужд морского флота и картографии. К строительству астрономич. обсерваторий и к задачам астрономич. приборостроения было привлечено внимание техников. Телескоп был соединён с прежними глазомерными измерительными приборами. Были введены различные технич. усовершенствования, значительно повышающие точность наблюдений. Эта точность оказалась достаточной для обнаружения в 1718 т. н. собственных движений звёзд, т. е. изменений их координат на небесной сфере, происходящих от их перемещения в пространстве. В течение 18 в. и начале 19 в. были проведены связанные с быстрым ростом капитализма многочисленные исследования. Так, в ряде стран были выполнены работы по определению размеров и формы Земли, определены широты и долготы множества мест на земной поверхности, проведены многочисленные путешествия, составлены карты и т. д. Было сравнительно точно определено расстояние Земли от Солнца, а отсюда — истинные размеры солнечной системы. В 1835—40 Струве в России, Бессель в Германии и Гендерсон в Юж. Африке впервые измерили расстояния до ближайших звёзд. Оказалось, что расстояния даже до самых близких звёзд измеряются несколькими световыми годами. Это означает, что свет, распространяющийся со скоростью 300 000 км в сек., должен от ближайшей звезды лететь до нас несколько лет. Это открытие было существенным фактом в развитии новой отрасли А.— звёздной А., науки о строении, движении и развитии звёздных систем. До середины 19 в. интересы астрономов по необходимости ограничивались гл. обр. изучением движения планет и др. членов солнечной системы, причём звёзды служили неподвижным фоном. Наблюдения и анализ движений звёзд не носили еще систематич. характера, но уже в конце 18 в. были обнаружены взаимные движения *двойных звёзд* (см.), совершавшиеся в соответствии с законом всемирного тяготения.

В конце 18 в. Вильям *Гершель* (см.) показал, что Солнце тоже движется (вместе со всеми планетами) в мезвёздном пространстве в определённом направлении относительно окружающих звёзд. Он же высказал нек-рые идеи о строении Млечного Пути.

Характерные для 2-й половины 17 в. и 1-й половины 18 в. попытки объяснить все явления природы механич. причинами привели к ложному метафизич. убеждению, что планеты вечно двигались вокруг Солнца так, как они движутся теперь, и что так они будут продолжать двигаться неограниченно долго. Противоположные взгляды на материю, к-рая вечно движется и развивается, высказывали еще представители античной материалистич. философии (атомисты Левкипп и Демокрит). В 17 в. этот взгляд на материю развивал Декарт. В 18 в. идеи развития Вселенной нашли отражение в многочисленных высказываниях знаменитого русского учёного *Ломоносова* (см.). Во 2-й половине 18 в. немецкий философ Кант (1755) и французский астроном Лаплас (1796) создали первые гипотезы происхождения солнечной системы, первые космогонические теории. Эти гипотезы сыграли исключительно важную роль в истории человеческой культуры, так как они были первыми эволюционными теориями в науке, пробили первую брешь в окаменелом, метафизическом естествознании 18 в. и показали, что Вселенная непрерывно развивается. Эти гипотезы открыли дорогу для проникновения идей эволюции в науку.

Согласно гипотезе Лапласа первоначально имелась вращавшаяся газовая туманность, имевшая форму сплющенного с полюсов и уплотнённого к центру сфероида. В силу охлаждения и сжатия угловая скорость вращения возрастала до тех пор, пока под действием центробежной силы с экватора массы не оторвалось газовое кольцо, затем другое, третье и т.д. Каждое кольцо разрывалось на части, к-рые притягивали одна другую до тех пор, пока наибольшая из них не поглощала остальные. Так, из каждого кольца образовалась планета, имевшая первоначально вид небольшой вращающейся газовой туманности. Затем с ней повторялся в уменьшённом масштабе тот же процесс отрыва колец, к-рый привёл к образованию спутников. Оставшаяся в центре масса, сжавшись, образовала Солнце. Гипотеза Лапласа, несмотря на присущие ей недостатки, была общепринятой до конца 19 в. Она хорошо объясняла движение всех планет солнечной системы в одну сторону, совпадающую с направлением вращения самого Солнца.

Однако постепенно обнаружился ряд особенностей солнечной системы, к-рые находились в противоречии с теорией Лапласа. Еще сам Лаплас указывал, что его теория требует, чтобы все планеты и все спутники двигались непременно в одну и ту же сторону. Между тем, в настоящее время нам известны спутники, а также несколько комет с обратным движением.

Очень серьёзным затруднением является вопрос о распределении т. н. момента количества движения между Солнцем и планетами. Если планеты образовались в соответствии с теорией Лапласа, то общая сумма моментов количеств движения Солнца и планет должна была бы сохранить ту величину, к-рую имела туманность до отделения колец. Трудно объяснить, почему планеты, общая масса к-рых составляет немногим более тысячной доли массы Солнца, обладают более чем 98% общего момента количества движения всей солнечной системы.

Большое значение для А. имело развитие техники и связанные с этим развитием успехи физического эксперимента. Применение физических приборов к изучению небесных тел, восходящее еще к 18 в., получило широкое развитие лишь в середине 19 в., после открытия спектрального анализа и изобретения фотографии. Так родилась новая отрасль А.— астрофизика. С применением спектроскопа и фотографии стало возможным определять химический состав звёздных атмосфер, их температуру, физические условия в атмосфере. Стало возможным определять скорости движения небесных светил по лучу зрения, т. е. так называемые **лучевые скорости**. Таким образом, объединяя собственное движение светила с его лучевой скоростью, удалось определить полные скорости в пространстве у многих небесных тел. Было окончательно установлено, что все звёзды, в отличие от планет, представляют самосветящиеся тела, подобные нашему Солнцу. Светимость звёзд (т. е. количество излучаемого ими света) оказалась сравнимой с Солнцем. Весьма небольшая часть звёзд имеет светимость, в сотни и тысячи раз превышающую светимость Солнца. Эти звёзды называются гигантами. Существуют звёзды лишь немного более яркие, чем Солнце, есть с ним одинаковые и значительно более слабые. Все эти звёзды называются карликами. Солнце является типичным карликом.

III. Астрономия в 20 в.

Особенно глубокие изменения во взглядах на природу небесных светил и на вопросы их развития произошли в конце 19 и в начале 20 вв. Открытия в физике того времени и прежде всего открытия сложного строения атома и его распада привели к разработке новых физических теорий. Эти новые теории заставляли по-новому смотреть на процессы, к-рые мы наблюдаем на Солнце и на звёздах. С другой стороны, целый ряд явлений, обнаруженных из наблюдений небесных светил, обогатил экспериментальную физику и значительно продвинул теорию. Успехи астрономич. техники и постройка гигантских телескопов способствовали проникновению в далёкие глубины пространства и изучению тонких физических явлений у многих небесных тел. Развилась новая ветвь астрофизики — теоретическая астрофизика, занимающаяся проблемами теории звёздных атмосфер, внутреннего строения звёзд и диффузной (рассеянной) материи в мезвёздном пространстве. Было обнаружено ряд новых закономерностей. Так нек-рые характеристики звёзд (массы, светимости, радиусы, температуры, плотности и т.д.) оказались не только заключёнными в известных пределах, но и связанными определёнными закономерностями, часть из к-рых нашла своё объяснение. Удалось найти сравнительно способы определять расстояния не только до ближайших звёзд, но и до отдалённейших звёздных систем. Этим были установлены масштабы расстояний во Вселенной. Вместе с тем участились попытки идеалистич. толкования вновь открываемых сложных явлений и закономерностей. Особенно острые формы борьба материализма и идеализма приняла после Великой Октябрьской социалистической революции. Однако многие астрономы капиталистич. стран, непосредственно наблюдающие небесные тела и не углубляющиеся в построение теорий, стоят в своих исследованиях на почве стихийного материализма.

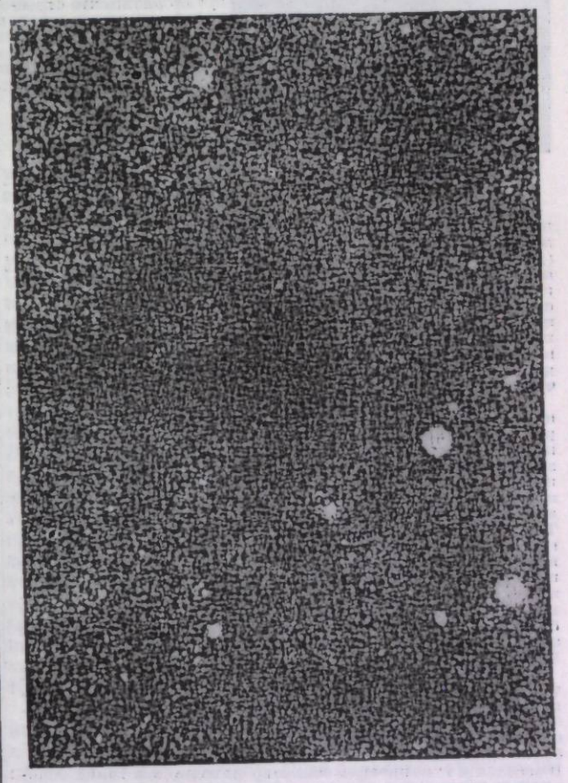


Рис. 5. Тёмная туманность в созвездии Змееносца.

Было окончательно доказано, что в своей совокупности звёзды образуют громадную звёздную систему, называемую Галактикой или галактической системой. Она имеет в первом приближении форму сильно сплюснутой, двояковыпуклой линзы. Её больший диаметр составляет примерно 100 тыс. световых лет, а меньший поперечник примерно в 10 раз меньше. Наибольшее сечение её называется галактическим экватором. В состав Галактики входит несколько сот миллиардов звёзд. Многие из них представляют собой двойные, тройные и большей кратности системы. Солнце находится недалеко от основной плоскости Галактики, примерно посредине между центром и краем. Пространственная плотность звёзд внутри Галактики не постоянна. Она имеет наибольшую величину в центре и постепенно падает к краям. С Земли (и с Солнца) Галактика наблюдается в виде отдельных звёзд и пояса Млечного Пути.

В 1927 голландский астроном Оорт подтвердил выводы, сделанные в 60-х годах 19 в. русским астрономом М. А. *Ковальским* (см.). Оорт на основе богатого материала показал, что Галактика вращается, причём вращательное движение происходит параллельно плоскости ей наибольшего сечения (экваториальной плоскости). Угловая скорость вращения больше во внутренних частях Галактики и непрерывно падает к краям. На расстоянии, где находится Солнце, период вращения Галактики составляет ок. 200 млн. лет.

В 1930 было окончательно подтверждено, что межзвёздное пространство заполнено разреженной поглощающей материей, существование которой было доказано русским астрономом В. Я. Струве еще в 1847. Дальнейшие исследования показали, что тёмная материя, состоящая в основном из мельчайшей твёрдой пыли, а отчасти из газов, распределяется преимущественно вдоль экваториальной плоскости Галактики, образуя сравнительно тонкий слой. Исследованиями гл. обр. советских астрономов было твёрдо установлено, что строение этого слоя в высшей степени неравномерно. Была также найдена общая масса тёмного вещества, повидимому, составляющая сравнительно небольшую долю массы всей Галактики. Сгустки тёмного вещества местами проектируются на яркий звёздный фон Млечного Пути в виде более или менее резко очерченных тёмных пятен, называемых *тёмными туманностями* (рис. 5). В тех случаях, когда поблизости от сгущения тёмного вещества находится какая-нибудь очень яркая звезда-гигант, то она освещает твёрдые частицы туманности, а своими коротковолновыми лучами (в результате явления так называемой флуоресценции) заставляет светиться примешанный к сгущению газ. Тогда мы вместо тёмной туманности наблюдаем светлую галактическую туманность. Эти туманности большей частью имеют крайне неправильную, причудливую форму.



Рис. 6. Плеяды.

Распределение звёзд внутри Галактики далеко от равномерности. Это полностью проявляется и на видимом распределении звёзд Млечного Пути по небу. Звёздные сгущения делятся на рассеянные звёздные скопления, шаровые скопления и звёздные облака. Рассеянные скопления представляют собой небольшие группы звёзд, числом от нескольких десятков до нескольких сотен, к-рые встречаются всегда неподалёку от средней линии Млечного Пути. Типичным примером их является хорошо заметная на небе группа Плеяд (рис. 6). Шаровые скопления насчитывают в своём составе многие десятки тысяч звёзд и имеют почти правильную форму (рис. 7). В центральной части скопления звёзд так много, что свет их сливается. Наконец, звёздные облака состоят из многих миллионов звёзд и имеют большей частью неправильную форму. Типичные примеры звёздных облаков — яркие облака в созвездиях Стрельца, Щита и Лебедя.

Изучение звёзд и туманностей представляет большой интерес для физики. Звёзды представляют собой массы светящегося газа, энергия излучения к-рого может поддерживаться за счёт энергии атомных ядер. Поэтому поиски источников энергии звёзд развивались в тесной связи с разработкой проблем атомного ядра и атомных превращений. В звёздах и туманностях вещество находится в таких условиях, к-рые трудно осуществимы, а часто пока и вовсе недостижимы в наших земных лабораториях. В недрах звёзд температура поднимается до нескольких десятков миллионов градусов. Плотность вещества в газовых туманностях достигает 10^{-20} *г/см³*, в большинстве же случаев составляет 10^{-24} *г/см³*, что во много раз меньше самого совершенного вакуума, достижимого современными средствами.

Наоборот, у некоторых звёзд, называемых *белыми карликами*, средняя плотность вещества достигает 10^4 *г/см³*. Спичечная коробка, наполненная таким веществом, весила бы около одной тонны.

Новые задачи, связанные с исследованием космич. лучей, радиоволн от Солнца и других звёзд, всё больше и больше сближают в наше время астрофизику с физикой. С одной стороны, астрофизика для своего развития требует использования всех разделов современной физики. Но и, наоборот, многие задачи физики не могут быть до конца решены без использования астрофизических данных. Сближение астрофизики, а через неё и всей А. с физикой является наиболее характерной чертой развития современной А.

Современные данные показывают, что мировое пространство за пределами Галактики не пусто. Еще в 18 в. был открыт целый ряд особых небесных объектов, которые по их внешнему виду были названы *туманностями*, так как напоминали описанные выше галактические газовые туманности. Однако в отличие от последних, они имели форму правильных эллипсоидов. Часть из них, имевшая такую форму, и была названа эллиптическими туманностями; другая часть имела форму очень сильно сплюснутых двояковыпуклых чечевиц. В центре таких туманностей наблюдается плотное сгущение, из противоположных мест которого исходят в противоположных направлениях две ветви, закручивающиеся затем вокруг ядра наподобие спирали. Ввиду этого туманности второго типа были названы спиральными. В настоящее время окончательно доказано, что эти туманности состоят не из светящихся газов, а из множества звёзд. Каждая такая туманность аналогична нашей Галактике и находится на расстоянии, измеряющемся многими сотнями тысяч и миллионами световых лет, т. е. далеко за пределами нашей Галактики. Таким образом, пространство за пределами нашей Галактики оказывается заполненным другими галактиками. Эти галактики в своей совокупности образуют громадную систему—Метагалактику. В настоящее время мы можем считать, что Метагалактика нам известна до расстояний в 1 000 млн. световых лет во все стороны, и пока каких-либо границ её обнаружить не удалось. Однако, несомненно, что сама Метагалактика может иметь конечные размеры, и бесконечное мировое пространство может быть заполнено другими метагалактиками. Бесконечный во времени и в пространстве мир принято называть *Вселенной* (см.).

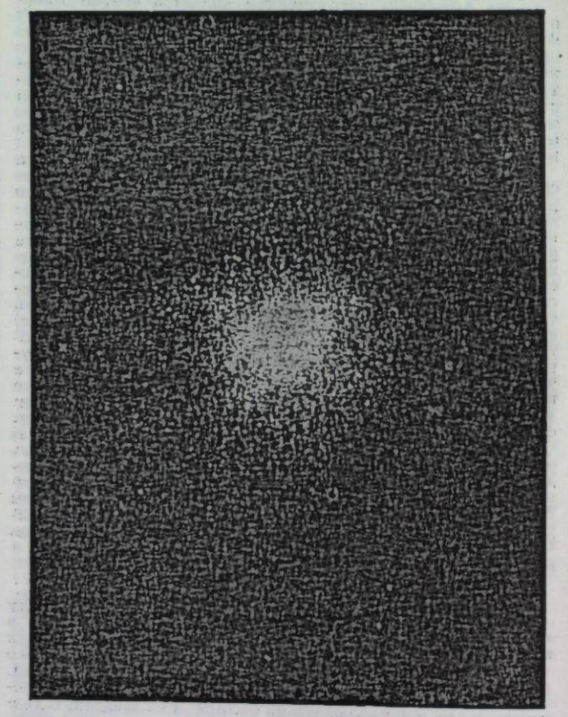


Рис. 7. Шаровое звёздное скопление в созвездии Геркулеса.

Развитие современной А. требует мощного технич. оборудования в виде телескопов и всевозможных специальных приборов: фотометров, спектрографов и т. д. В современной А. используются телескопы двух основных типов: *рефракторы и рефлекторы* (см. *Астрономические инструменты*). В первых изображение светил получается в результате преломления идущих от светила лучей в стеклянных объективах. Объективы рефракторов часто изготовляются так, чтобы давать резкое изображение светил в лучах, наиболее сильно действующих на фотопластинки. Такой рефрактор называется *астрографом*. Наибольшие из современных рефракторов имеют диаметр объектива до 1 *м* и длину трубы до 19 *м*. В рефлекторах основной частью является вогнутое зеркало, отражающее лучи от светила. Крупнейший современный рефлектор обладает зеркалом диаметром в 5 *м*.

Дальнейшее улучшение техники сейчас часто идёт по пути конструирования сравнительно небольших инструментов, но предназначенных для специальных, узко ограниченных задач. Нередко небольшой инструмент типа гигант универсального типа. Очень часто, напр., строятся специальные инструменты исключительно для наблюдения

Солнца, для фотографирования спектров звёзд, для фотографирования метеоров и т. д.

Для современной А. характерны попытки решения вопросов эволюции Вселенной. Так, отмеченные выше недостатки гипотезы происхождения солнечной системы Лапласа заставили искать новых путей. Одна из теорий, получившая особенно широкое распространение, была разработана английским учёным *Джинсом* (см.) в 1917. Если идеи Канта и Лапласа можно в общем охарактеризовать как идеи внутреннего развития материи без воздействия внешних факторов, то идеи Джинса, наоборот, могут быть охарактеризованы, как идеи развития под действием внешних сил. Согласно теории Джинса планеты образовались в результате близкой встречи Солнца с другой звездой, к-рая силой своего притяжения отделила от Солнца часть материи, распавшейся затем на планеты и спутники. Теория Джинса устранила нек-рые недостатки теории Лапласа, но имела много собственных недостатков. Оставалось затруднение с моментом количества движения. Кроме того, теория Джинса приписывала происхождение солнечной системы близкой встрече двух звёзд, вероятность к-рой, учитывая расстояния между звёздами, ничтожно мала. Выходило, что солнечная система представляет собой исключительное явление. Советский астроном Н. Н. Парийский путём строгого математич. анализа доказал невозможность образования солнечной системы по теории Джинса. Попытки астрономов Ресселла, Литлтона и др. устранить нек-рые противоречия предположением встречи трёх звёзд приводили к ещё значительно меньшей вероятности такого события. В то же время исследования последних лет, в частности работы шведского астронома Хольмберга и советского астронома А. Н. Дейча, с несомненностью приводят к заключению о наличии планет у ближайших к Солнцу звёзд. Таким образом, существование планетных систем оказывается не редчайшим исключением, а наоборот, распространённым явлением, и теория Джинса и её варианты должны быть отброшены.

Джинс является также автором попытки построения теории происхождения звёзд и галактик (1928). Согласно этой теории галактики образуются из первоначального вещества, к-рое находилось в хаотическом состоянии, но более или менее равномерно заполняло мировое пространство. Постепенно внутри этой материи образовывались сгущения, причём часть из них приобретала устойчивость и сохранялась на долгое время. Согласно подсчётам Джинса, сгущения становились устойчивыми при определённых плотности и температуре материи, если их массы оказывались примерно такими же, как у галактик, т. е. порядка 10^{45}—10^{44} масс Солнца. Происходящая затем вследствие сил взаимного притяжения частиц конденсация сгущений приводит к их вращению с постепенно возрастающей угловой скоростью. Так, по мнению Джинса, образуются внегалактические туманности. Сперва они имеют почти точно сферическую форму. Затем центробежная сила заставляет их сплющиваться у полюсов. Наконец, когда центробежная сила на экваторе превысит силу притяжения, начинается истечение материи, закручивающейся вокруг остатка первичной туманности подобно спирали. Так Джинс объяснял происхождение всех наблюдаемых форм внегалактических туманностей (см. *Туманности внегалактические*). Наконец, Джинс указывает, что ветви спиральных туманностей должны распасться на отдельные ядра, из к-рых образуются звёзды в виде протяжённых скоплений. В результате такого развития первичная туманность целиком распадается на звёзды. Однако целый ряд дальнейших открытий и теоретических расчётов показал, что развитие галактик происходит много сложнее, чем это полагал Джинс. Ряд советских астрономов доказал ошибочность нек-рых расчётов Джинса. Оказалось, что условия, необходимые для образования отдельных галактик, а затем и звёзд в спиральных ветвях, находятся в противоречии с законами физики. Кроме того, амер. астрономом Бааде было окончательно доказано, что сферич. туманности состоят не из пыли и газа, а из звёзд. Наконец, гл. обр. работами советских астрономов, было установлено, что строение галактик гораздо более сложно, чем это принимал Джинс. Оказалось, что звёзды в галактиках распадаются на целый ряд особых групп или подсистем. Звёзды каждой из таких подсистем характеризуются особыми свойствами: физическим строением, различной численностью, особым распределением внутри галактики и, наконец, различными скоростями движения (см. *Галактическая система*).

Для современного периода развития А. характерно применение к изучению Вселенной самых новых методов исследования. Эти методы уже привели и безусловно будут приводить к важнейшим открытиям. Разрабатываются и будут разрабатываться принципиально новые методы наблюдения небесных тел. Однако для загнивающей реакционной науки современного капиталистического мира характерна беспомощность и бесперспективность в постановке широких, общих задач, характерен деляческий, сугубо технический или сугубо формалистич. подход к реальной действительности. Характерен также уход к мистике и явной поповщине. Это особенно заметно в работах по *космологии* (см.), ставящих своей задачей познание основных закономерностей Вселенной в целом. «Взять хотя бы учение английского астронома Эддингтона о физических константах мира, которое прямёхонько приводит к пифагорейской мистике чисел... Не понимая диалектического хода познания, соотношения абсолютной и относительной истины, многие последователи Эйнштейна, перенося результаты исследования законов движения конечной, ограниченной области вселенной на всю бесконечную вселенную, договариваются до конечности мира, до ограниченности его во времени и пространстве, а астроном Милн даже „подсчитал", что мир создан 2 миллиарда лет тому назад. К этим английским учёным применимы, пожалуй, слова их великого соотечественника, философа Бэкона о том, что они обращают бессилие своей науки в клевету против природы» (Жданов А. А., Выступление на дискуссии по книге Г. Ф. Александрова «История западноевропейской философии»..., 1947, стр. 42—43). В противоположность реакционной буржуазной науке, советская А. широко ставит задачи развития современной А. и подходит к правильным решениям самых сложных вопросов мироздания.

IV. Астрономия в России и в СССР.

Восходящие к глубокой древности памятники устного народного творчества, календари славянских и территориально близких к ним народов убеждают нас в глубоком интересе этих народов к астрономич. явлениям. Название месяцев в году у ряда славянских (украинцы, белоруссы, поляки, чехи и др.) и близких к ним народов (литовцы, и др.) указывают на тесную связь их астрономического календаря с природой. Русские летописи изобилуют описаниями небесных явлений (затмения Солнца и Луны, кометы, метеоры). Так, в повествовании о солнечном затмении 1185 в ряде летописей дано описание солнечных протуберанцев, «открытых» в Зап. Европе лишь 600 лет спустя. В 1371, более чем за 200 лет до открытия Галилея, дано описание солнечных пятен, видимых невооружённым глазом. Русским было хорошо известно звёздное небо. Многие созвездия носили оригинальные названия (напр.: Орион — Коло; Большая Медведица — Лось; Плеяды — Стожары или Волосожары). Русские умели определять наступление важных в хозяйственном отношении периодов времени (напр. весеннего сева) на основании начала утренней или конца вечерней видимости созвездий. Русские умели определять страны света и время суток по звёздам и Солнцу.

В 15 в. на Руси получило распространение сочинение александрийского монаха Козьмы Индикоплова под названием «Христианская топография», представляющее своеобразный пересказ библейской космологии, уснащённой нек-рыми астрономическими данными (число и названия планет, знаки зодиака, продолжительность солнечного и лунного года). Земля представляется плоской, а небесные светила приводятся в движение ангелами. Это учение было канонизировано в 1542 русской православной церковью. Получившая распространение в 16 в. другая книга «Луцидариус», пересказывавшая систему мира Аристотеля, встретила на первых порах враждебное отношение общества. В середине 17 в. при царе Алексее Михайловиче в Москве на куполе Посольского приказа было помещено лепное изображение земного глобуса, чем официально и всенародно утверждалась шарообразность Земли. На потолке дворцовой столовой была написана красками огромная картина, изображавшая систему мира Птолемея. Нек-рое распространение получили новые списки книги «Луцидариус», излагавшей учение о шарообразности Земли и геоцентрической системе мира.

Развитие научной А. в России началось при Петре I в связи с созданием морского флота и необходимостью составления географич. карт обширного

Российского государства. Пётр I был убеждённым сторонником теории Коперника и сам производил астрономич. наблюдения. При Петре I появились книги с изложением этого учения. По личному указанию Петра I одним из его ближайших помощников, Яковом *Брюсом* (см.), был выполнен и издан перевод научно-популярной книги известного физика 17 в. Христиана *Гюйгенса* (см.). В 1692 основана первая астрономич. обсерватория в Холмогорах, а в 1701 указом Петра I была учреждена в Москве Навигационная школа, к-рая помещалась в Сухаревой башне, служившей одновременно и астрономич. обсерваторией. Однако подлинное начало астрономич. работ в России следует отнести к моменту основания Петербургской Академии наук (1725). Идея организации астрономич. обсерватории принадлежала Петру I, который в 1724—25 заказал инструменты и в 1725 начал с ними работу.

В начале следующего 1726 в Петербург приехал первый академик-астроном Жозеф *Делиль* (см.), назначенный директором астрономич. обсерватории Академии наук. Эта обсерватория сыграла значительную роль в развитии А. в России. На этой обсерватории проходили практику первые русские астрономы и геодезисты, сопровождавшие снаряжавшиеся Академией многочисленные географич. экспедиции. Одним из важнейших результатов этих работ явилось издание в 1745 первого большого географического атласа под редакцией Делиля. С первых же лет своего существования Академия наук организовала публичные лекции и печатание популярных статей своих академиков: Делиля, Даниила Бернулли и др. Огромное значение имел также опубликованный в 1740 поэтом Кантемиром русский перевод популярной книги Фонтенеля «Разговоры о множестве миров», где учение Коперника было мастерски изложено в увлекательной и доступной форме. Лишь в царствование Елизаветы Петровны (1741—1762) временно усиливается влияние Синода, к-рый в 1756 поспешил «всеподданнейше» просить о запрещении целого ряда книг, популяризирующих учение Коперника. Однако на защиту науки решительно и смело выступил основоположник русской астрономии М. В. *Ломоносов* (см.), к-рый в своих произведениях зло высмеивал религиозные предрассудки и отстаивал гелиоцентрическое учение. Он смело решился, несмотря на запрещение синода, выпустить вторым изданием перевод книги Фонтенеля.

В Петербурге в 1761 Ломоносов производил свои наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца. Обнаружив во время прохождения, что перед вступлением на диск Солнца вокруг кружка Венеры появляется яркое кольцо, Ломоносов правильно истолковал это явление, доказав, что Венера окружена атмосферой. Это открытие имело огромное значение для торжества коперниковского учения в России и защиты его от нападок церковников. Ломоносов в противовес ошибочному взгляду, высказанному Исааком Ньютоном, дал правильное объяснение происхождения хвостов комет, как результата действия исходящих от Солнца отталкивательных сил. Сто лет спустя идея Ломоносова была облечена в форму законченной теории «первым русским астрофизиком» Ф. А. *Бредихиным* (см.), а ещё через полвека доказана путём эксперимента русским физиком П. Н. *Лебедевым* (см.). Ломоносов разработал новую систему отражательных телескопов (рефлекторов), неправильно приписываемую за границей В. Гершелю. Ломоносов работал над проблемой наблюдения небесных светил с корабля. Ему же принадлежат замечательные по своей глубине высказывания о бесконечности Вселенной, о развитии Вселенной, о физической природе Солнца и мн. др.

Важнейшее значение для развития А. имели также нек-рые работы выдающегося математика, одного из первых академиков Петербургской Академии Леонарда *Эйлера* (см.) (1707—83). Эйлер опроверг ошибочное мнение Ньютона о невозможности устройства ахроматич. объективов. Важное практическое значение имела также разработанная Эйлером новая и более точная теория движения Луны, к-рая позволяла с меньшей, чем прежде, ошибкой производить определение долгот на земной поверхности. С 1786 преподавание гелиоцентрического учения было введено в учебники не только светских, но и духовных училищ. Во 2-й половине 18 в. и в начале 19 в. астрономич. исследования получили дальнейшее развитие в работах С. Я. *Румовского*, А. Д. *Красильникова*, В. К. *Вишневского* (см.) и других, способствовавших картографированию обширной территории России.

В начале 19 в. были основаны обсерватории при Юрьевском (ныне Тартуском), Казанском, Харьковском, а затем при Московском, Киевском, Петербургском и других университетах. Для подготовки по А. морских офицеров были основаны обсерватории в Або в Финляндии и в Николаеве на Чёрном море. Военный моряк М. А. *Акимов* (см.) разработал простой способ быстрого и точного определения места корабля в открытом море на основании наблюдений небесных светил. Этот способ неправильно приписывается амер. моряку Сомнеру. В 1839 в 18 км к Ю. от Петербурга была основана крупнейшая в мире богатейшая по своему оборудованию знаменитая Пулковская обсерватория. Она за короткий срок стала лучшей обсерваторией мира. Вся работа Пулковской обсерватории, по замыслу её основателя В. Я. *Струве* (см.), была посвящена единой широкой проблеме: звёздной А. Каждый инструмент был изготовлен по специальному заказу и приспособлен для решения какой-нибудь одной, вполне определённой задачи. Такая специализация дала возможность достигнуть очень высокой точности наблюдений. Периодически повторяемые точнейшие определения координат звёзд, с одной стороны, являлись материалом, на основе к-рого делались выводы о строении звёздной Вселенной, а, с другой стороны,—они служили базой для астрономич. определений положения точек на земной поверхности, необходимых для нужд картографии, военного ведомства, мореходства и т. д. Будучи мировым центром астрономич. науки, Пулковская обсерватория оказала большое влияние на развитие А. в России, т. к. она играла руководящую роль в деле создания в течение всего 19 в. обсерваторий при университетах. Основатель обсерватории В. Я. Струве впервые уверенно говорил о наличии в мировом пространстве поглощающей свет материи, впервые удачно измерил параллакс звезды, выполнил многочисленные измерения двойных звёзд. Его сын О. В. *Струве* (см.) сменил отца на посту директора и продолжал его работы. Затем на пост директора в 1891 был назначен знаменитый русский астроном, один из основоположников астрофизики Ф. А. Бредихин. В это время в Пулкове начали работать лучшие представители русской дореволюционной астрономии А. А. *Белопольский* и С. К. *Костинский* (см.), с к-рыми Бредихин работал еще на Московской обсерватории, до его назначения в Пулково. Несколько позднее начали свою работу А. П. *Ганский*, Г. А. *Тихов* (см.) и др. Под влиянием пулковской школы в России получила высокое развитие практическая А. и *геодезия* (см.). Все выдающиеся военные геодезисты, в их числе М. В. *Певцов*, Н. Я. *Цингер*, Н. Д. *Павлов*, Д. Д. *Гедеонов*, Н. О. *Шёткин* (см.) и др. воспитывались в Пулкове. Они являются авторами оригинальных методов определения географич. координат. По удобству, простоте и точности эти методы не превзойдены и до настоящего времени (см. *Пулковская обсерватория*).

Наряду с Пулковской обсерваторией значительную роль в развитии русской А. сыграли другие обсерватории (см. *Астрономические обсерватории*). из к-рых в первую очередь следует назвать основанную в 1830 Московскую обсерваторию. Первым её директором был Д. М. *Перевощиков* (см.). Во 2-й половине 19 в. (с 1855 по 1890) там работал Бредихин. Он вместе со своими учениками и сотрудниками А. А. Белопольским и В. К. *Цераским* (см.) был пионером в области новой тогда отрасли А.— астрофизики. Из работ Бредихина мировую известность ему принесли глубокие и разнообразные исследования комет и метеоров, где он явился основателем поныне блестяще развивающейся школы русской кометной и метеорной А. Одним из первых астрофизиков мира, применивших к исследованию небесных светил новый, мощный инструмент спектрограф, был Белопольский. Особенное значение имели его многолетние работы по спектральному исследованию Солнца. Ему принадлежит опытное подтверждение принципа *Доплера* (см.), открытие изменения лучевых скоростей у некоторых переменных звёзд. Другой ученик Бредихина, Цераский, явился пионером в области фотометрии звёзд и вместе с С. Н. *Блажко* (см.) — основателем достигшей после Великой Октябрьской социалистич. революции блестящего расцвета советской школы исследователей переменных звёзд; ныне эта школа стала мировым центром работ в этой области. Работы принципиального значения, в к-рых в основных чертах содержалась теория вращения Галактики, были выполнены в Казани М. А. Ковальским.

В 20 веке в Пулкове продолжались работы по наблюдению положения звёзд и колебания широты (О. А. Баклунд, А. А. Иванов, Ф. Ф. Ренц и мн. др.). С. К. Костинский широко применил фотографирование для определения собственных движений и параллаксов звёзд. Г. А. Тихов разработал ряд новых приёмов и методов астрофотометрии. Белопольский продолжал свои замечательные работы по изучению спектров звёзд. В Крыму в Симеизе было открыто южное отделение Пулковской обсерватории. Там С. И. Белявский и Г. Н. Неуймин открыли много новых малых планет и несколько переменных звёзд и комет. В Москве П. К. Штернберг впервые применил фотографию для наблюдения двойных звёзд. С. Н. Блажко в результате специально поставленных наблюдений одним из первых получил фотографии спектров метеоров и первым в мире дал их правильное истолкование. За рубежом систематич. работы такого характера были поставлены лишь четверть века спустя. В Юрьеве (Тарту) А. Я. Орлов начал исследования приливов в земной коре. Многочисленные наблюдения положения звёзд и физических характеристик звёзд были проведены в Ташкентской обсерватории, основанной в 1874. Активные наблюдения вели обсерватории им. В. П. Энгельгардта под Казанью, обсерватории в Харькове, Киеве, Одессе.

Подводя итог развитию А. в дореволюционной России, можно отметить, что в ряде разделов А. (напр. астрометрия) отечественная наука значительно опережала мировую науку. В других разделах А. в ряде отдельных вопросов русским астрономам принадлежит несомненный приоритет. Однако были целые области А., совершенно не разрабатывавшиеся в России. Царское правительство не было заинтересовано в процветании науки. Астрономы были малочисленны и разобщены. Штаты университетских обсерваторий состояли, как правило, лишь из 2—3 астрономов. Они часто бывали разных специальностей и работали в одиночку. Тем не менее, в ряде вопросов были созданы научные школы и традиции.

После Великой Октябрьской социалистической революции были созданы все условия для свободного развития истинной науки. В нашей стране возникли новые крупные астрономич. учреждения. В Москве был организован Государственный астрономич. институт им. П. К. Штернберга, в Ленинграде — Институт теоретической астрономии. Угнетавшаяся при царизме национальная культура многих народов России после Великой Октябрьской социалистич. революции начала быстро и свободно развиваться. Во многих союзных республиках возникли новые астрономич. обсерватории. Так, возникли обсерватории на Украине (Киев, Полтава), в Грузии (Абастумани), Армении (Бюракан), Узбекистане (Китаб), Таджикистане (Сталинабад), Казахстане (Алма-Ата), Туркменистане (Ашхабад). Уже существовавшие обсерватории непрерывно расширяли и углубляли свою деятельность. По сравнению с числом астрономов царской России число их в СССР увеличилось в несколько десятков раз. Получили значительное развитие новые разделы А., совершенно не разрабатывавшиеся, а подчас и вовсе не существовавшие раньше. В настоящее время нет ни одной сколько-нибудь заметной отрасли А., к-рая не разрабатывалась бы в Советском Союзе. Советская А. восприняла все лучшие традиции прогрессивной русской науки. Так, работы Пулковской обсерватории по наблюдению положений звёзд и созданию фундаментальных каталогов, обогатившись новыми данными о строении Вселенной, вылились в большое всесоюзное предприятие по созданию новой системы звёздных положений, более свободной от возможных ошибок, чем все прежние системы. Помимо самой Пулковской обсерватории, в этой работе принимают участие обсерватории в Москве, Ташкенте, Казани, Харькове, Киеве, Николаеве, Одессе, а также польская обсерватория во Вроцлаве.

Ряд обсерваторий СССР включён в сеть учреждений, обеспечивающую определение, хранение и передачу по радио точного времени. Широковещательные и специальные сигналы точного времени передаются несколькими радиостанциями СССР из Гос. астрономич. ин-та им. Штернберга в Москве и из других мест. По своей точности они являются одними из лучших в мире. Пулковский астроном Н. Н. Павлов разработал новый метод наблюдений звёзд для целей службы времени. В этом методе глаз наблюдателя заменён фотоэлементом, что повысило точность.

Большое развитие в СССР получила звёздная астрономия. В. А. Амбарцумян, А. Н. Дейч, П. П. Паренаго и др. выполнили важные работы, посвящённые исследованию строения Галактики, изучению распределения и движения звёзд внутри неё, изучению соседних галактик, проблеме их развития. Они показали, что наша Галактика представляет собой сложную звёздную систему, состоящую из объектов, имеющих различный возраст и развивающихся различными путями, зависящими как от начальных условий, так и от воздействия внешней среды. Своими работами они обеспечивали за советской А. ведущую роль в деле исследования диффузной материи, рассеянной между звёздами внутри Галактики. Эти исследования имеют большое значение, поскольку учёт межзвёздного поглощения света даёт возможность правильно установить масштабы расстояний во Вселенной.

Особое развитие получили в СССР исследования *переменных звёзд* (см.), продолжавшие славные традиции русской А. Эти звёзды исключительно удобны для исследований множества вопросов А., связанных с изучением строения и эволюции звёзд и звёздных систем. Можно сказать, что все наши знания о масштабах расстояний во Вселенной, о расстояниях до соседних галактик, о размерах нашей Галактики и других галактик основаны на всестороннем изучении переменных звёзд. Советские исследователи переменных звёзд насчитывают в своих рядах десятки учёных, среди к-рых в первую очередь следует упомянуть С. Н. Блажко, В. А. Крата, Б. В. Кукаркина, Д. Я. Мартынова и Л. П. Цераскую. С 1946 советские исследователи переменных звёзд возглавляют международную работу в области переменных звёзд. В СССР издаётся специальный бюллетень «Переменные звёзды» и «Общий каталог переменных звёзд», являющийся лучшим в мире полным справочником в этой области А. В СССР ведётся сбор и точный учёт всех выполняемых на земном шаре исследований переменных звёзд. Новые переменные звёзды получают в СССР свои обозначения.

Широкий размах получили работы возглавляемой С. В. *Орловым* (см.) школы советских исследователей комет, продолжающей традиции Ф. А. Бредихина. Большое количество исследований было выполнено рядом советских учёных в области изучения малых тел солнечной системы (малые планеты, метеоры, метеориты). Разработаны новые физич. теории комет, проведены исследования по вопросам теории полёта метеора в земной атмосфере, по изучению химич. состава метеоритов, являющихся пока единственными образчиками находящегося вне Земли вещества. Особо следует отметить работы В. Г. Фесенкова по теории межпланетной среды и зодиакального света.

А. А. Белопольский и др. провели разнообразные исследования, связанные с изучением спектра Солнца, физических процессов, происходящих на Солнце, закономерностей пятнообразовательной деятельности Солнца и возможной связи этой деятельности с процессами на Земле. Много ценных исследований выполнено А. А. Михайловым, В. Г. Фесенковым и др. в результате наблюдений полных солнечных затмений. Новые результаты получены путём изучения фотографий солнечной короны, сделанных во время затмения 1936.

В СССР создана служба Солнца и разрабатывается система советских показателей солнечной деятельности. Это обеспечивает получение материалов, необходимых для решения важных народнохозяйственных задач. Основную роль в развитии службы Солнца сыграли Пулковская, Киевская, Крымская и Ташкентская обсерватории.

В области исследования звёздных спектров, на анализе которых покоятся в основном наши представления о физической природе звёзд, ценные работы были выполнены А. А. Белопольским, О. А. Мельниковым и Г. А. Шайном. Последний обнаружил вращение звёзд вокруг оси и измерил скорость этого вращения у ряда звёзд, обнаружил в спектрах нек-рых звёзд изотопы углерода в количествах, резко отличных от тех, в к-рых они встречаются на Земле, исследовал физич. процессы в атмосферах нек-рых особых звёзд и определил по спектрам скорости сотен звёзд по лучу зрения.

Большое значение имеют работы советских астрономов по теоретической астрофизике. Ими был решён ряд важных задач, связанных со строением звёздных атмосфер. Были выполнены новые исследования в области разработки проблемы внутреннего строения звёзд и источников энергии. Советскими астрономами были изучены законы свечения газовых туманностей. Важные исследования в области изучения *новых звёзд* (см.) были выполнены Б. А. Воронцовым-Вельяминовым, Э. Р. Мустелем и др.

Большая группа ленинградских астрономов в Институте теоретической астрономии Академии наук СССР во главе с М. Ф. Субботиным ведёт работу в области небесной механики по изучению движения тел солнечной системы. За время почти тридцатилетней работы Института был разработан весьма эффективный метод вычисления возмущённого движения и созданы теории движения нескольких планет, разработаны новые методич. приёмы. Значительная часть международной работы по вычислению эфемерид *малых планет* (см.), ранее выполнявшейся за рубежом, ныне сосредоточена в Институте теоретической астрономии. Большие успехи достигнуты в составлении и издании общих и специальных астрономических ежегодников. До Великой Октябрьской социалистической революции в России не издавалось точных астрономич. ежегодников, и русские астрономы в этом отношении находились в полной зависимости от заграницы. Теперь достигнута полная независимость, и советские астрономич. ежегодники выходят из печати задолго до срока.

В области приборостроения советские оптики и конструкторы предложили ряд оригинальных конструкций. В них по-новому решаются многие старые задачи (см. *Астрономические инструменты*). Советские астрономы применяют новые методы наблюдения неба. В 1946 впервые в СССР был применён радар для наблюдения метеоров. В 1948 был применён электронно-оптический преобразователь, с помощью которого было обнаружено центральное ядро нашей звёздной системы — Галактики. Это ядро Галактики недоступно обычным методам наблюдений, так как оно закрыто поглощающей свет материей.

Как уже указывалось в предыдущем разделе, советские астрономы работают и в области вопросов эволюции во Вселенной, в области космогонии. На основе тщательных исследований особенностей различных звёздных систем и особых групп звёзд, связанных между собой общностью происхождения, Амбарцумян и др. установили, что процесс звёздообразования длился в Галактике чрезвычайно продолжительное время и происходит и сейчас. Этот вывод советской А. разбивает широко пропагандируемые в современной буржуазной науке взгляды о едином моменте «творения» всей материальной Вселенной, об одинаковом возрасте звёзд, Солнца и планет. Упомянутые выше исследователи указали на многочисленные типы звёзд, один из к-рых с астрономической точки зрения являются совсем молодыми, а другие, наоборот, очень старыми. Исследование объектов различных возрастов показывает, что процесс возникновения и развития каждой отдельной звезды определяется не только начальными условиями. Решающую роль при этом играют закономерности внутреннего развития, а также влияние среды как в эпоху формирования, так и в течение всего последующего периода развития.

Между звёздами и диффузной материей происходит непрерывный обмен масс: часть звёзд выбрасывает в силу внутренних процессов большое количество материи, идущее на пополнение массы диффузной межзвёздной среды. С другой стороны, несомненно (хотя детали этого процесса еще не вполне ясны), что из тёмной материи в результате её уплотнения образуются молодые звёзды. Советскими астрономами обнаружен исключительно важный факт: молодые звёзды и диффузная материя занимают в Галактике одну и ту же область пространства вдоль плоскости экватора. Исследование *звёздных ассоциаций* (см.) приближает нас к пониманию процессов рождения звёзд. В этих ассоциациях, представляющих собой очень молодые образования, изобилуют двойные, тройные и кратные звёзды. Отсюда Амбарцумян сделал вывод, что вопрос происхождения планетных систем следует решать исходя из закономерностей развития звёздного мира как целого, т. к. нет никаких оснований считать, что этот процесс отличается чем-либо существенным от процесса образования кратных звёзд. За открытие и изучение звёздных ассоциаций В. А. Амбарцумян и Б. Е. Маркарян были удостоены Сталинской премии за 1949. Наряду с этим нек-рые советские астрономы продолжают с успехом разрабатывать проблему происхождения планет, представляющую частную задачу в кругу вопросов, связанных с происхождением и развитием звёзд. В теорию Лапласа ими были внесены новые идеи, учитывающие потерю массы первоначальной туманности путём корпускулярного излучения. Этим устраняются некоторые серьёзные недостатки теории, еще недавно считавшиеся непреодолимыми. Одновременно с этим О. Ю. Шмидт разрабатывает теорию, основанную на том, что Солнце при своём движении в Галактике проходит сквозь облака мелкой пыли, часть к-рой оно захватывает. Планеты могли образоваться из частичек этой пыли. В. Г. Фесенков разработал новую космогонич. теорию, в к-рой важную роль играют ядерные реакции. В этой теории широко используется физика атома (см. *Космогония*). Кроме того, советскими астрономами были выполнены многочисленные исследования в области происхождения и развития малых тел солнечной системы (малые планеты, кометы, межпланетное вещество).

В противоположность бесперспективным идеалистическим и формалистическим работам по космогонии, в изобилии выполняемым в капиталистич. странах с целью доказать исключительность солнечной системы, конечность мира во времени и пространстве и его непознаваемость, советская А. смело и широко ставит эти вопросы и решает их, исходя из глубокого анализа наблюдений, вскрывающих сложные и многообразные закономерности окружающего нас. бесконечного материального мира.

Очень тяжело отозвалось на развитии советской А. нашествие фашистских варваров. Гордость советской А. — две лучшие обсерватории в Пулкове и в Симеизе (Крым) были полностью разрушены фашистскими захватчиками. Сейчас эти обсерватории не только восстанавливаются, но и значительно расширяются.

Характерной особенностью современного периода развития советской А. является глубокая идейная направленность исследования, основанная на диалектико-материалистич. методе познания природы. Эти исследования проводятся на основе мировоззрения партии Ленина—Сталина. Советские астрономы ставят и решают вопросы познания многообразных закономерностей строения и развития конкретных миров в бесконечной во времени и пространстве Вселенной.

Второй особенностью советской А. является неразрывная связь с запросами практики строительства коммунистического общества. Советская А. в своём развитии находит всё новые и новые точки соприкосновения с запросами народного хозяйства. Таковы, напр., вопросы, использования солнечной энергии, вопросы, связанные с прогнозами погоды, распространением радиоволн и др.

Третьей особенностью советской А. является плановое начало. Советская А. гармонично развивается вместе и в тесной взаимосвязи с народным хозяйством и другими науками. В области А. планирование осуществляется Астрономическим советом Академии наук СССР. В системе Астрономического совета имеется ряд отраслевых комиссий, планирующих работу в отдельных областях А. Астрономический совет и его комиссии периодически созывают пленумы и конференции, на к-рых астрономы всего СССР обмениваются опытом, критикуют проделанную работу и обсуждают планы.

Четвёртой особенностью советской А. является её неразрывная связь с народом. Советская А. не замкнута. Она служит народу как путём решения ряда народнохозяйственных задач, так и путём широкой пропаганды научных знаний. Астрономическая общественность СССР объединена во Всесоюзное астрономо-геодезическое общество, имеющее отделения в ряде городов СССР (см. *Астрономические общества*). Общество ведёт большую просветительную работу. Характерной особенностью общества является привлечение трудящихся, особенно молодёжи, к активной научно-исследовательской работе в области А. (наблюдение метеоров, переменных звёзд и др.). Большую роль в деле пропаганды астрономич. знаний играют имеющиеся во многих городах СССР *планетарии* (см.) во главе с Московским планетарием.

Эти особенности, наряду с общим ростом благосостояния и культуры СССР, идущего по пути построения коммунистич. общества, обеспечивают невиданный расцвет советской А.

Лит.: Классики марксизма-ленинизма об А.—Энгельс Ф., Диалектика природы, М., 1949 (стр. 7, 14, 15, 19—21, 49—51, 141, 192, 219); его же, Анти-Дюринг, [Л.], 1950 (стр. 53—63, 82, 353—54); Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм», стр. 127, 162—74, 239—60).

Общие курсы и монографии: Бланко С. Н., Курс общей астрономии, М.—Л., 1947; Попов П. И. [и др.], Астрономия, 2 изд., М., 1949 (имеется большая библиография); Фесенков В. Г., Современные представления о Вселенной, М. — Л., 1949; Стремгрен Э. и Стремгрен Б., Астрономия, пер. с нем., М.—Л., 1941.

История А.: Берри А., Краткая история астрономии, пер. с англ., 2 изд., М.—Л., 1946; Кларк А., Общедоступная история астрономии в 19 столетии, пер. с англ., Одесса, 1913; Святский Д., Астрономические явления в русских летописях с научно-критической точки зрения, СПБ, 1915; Райков Б. Е., Очерки по истории гелиоцентрического мировоззрения в России, 2 изд., М.—Л., 1947; Фесенков В. Г., Очерк истории астрономии в России в 17 и 18 столетиях, «Труды Института истории естествознания», 1948, т. 2; Воронцов-Вельяминов Б. А., История астрономии в 19 столетии, там же; Михайлов А. А., Очерк по истории астрономических наук, в кн.: Очерки по истории Академии наук. Физико-математические науки, под ред. А.Ф. Иоффе, М.—Л., 1945; Сто лет Пулковской обсерватории. Сб. статей, под ред. С. И. Белявского, М.—Л., 1945; Бланко С. Н., История астрономической обсерватории Московского университета в связи с преподаванием астрономии в университете (1824—1920), «Ученые записки Московского гос. ун-та», 1940, вып. 58; Астрономия в СССР за тридцать лет. 1917—1947. Сб. статей, под ред. М. С. Зверева [и др.], М.—Л., 1948 (Библиография 2495 назв.).

Справочные издания и библиография: Valentiner W., Handwörterbuch der Astronomie, Bd 1—4, Breslau, 1897—1902; Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen, Bd 6, Tl 2, Hälfte 1—2 — Astronomie, redigiert von K. Schwarzschild [u. a.], Lpz., 1905—34; Wolf R., Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Literatur, Bd 1—2, Zürich, 1891—93.

V. Хронология астрономии.

Годы	Исторические факты
Ок. 3000 до н. э.	Первые записи астрономических наблюдений в Китае, Египте, Вавилоне.
1100 до н. э.	Определение наклонения эклиптики к экватору (китайский астроном Чу Конг).
7—6 вв. до н. э.	Установление сароса — цикла солнечных затмений в Вавилоне.
6 в. до н. э.	Возникновение учения о шарообразности Земли (греч. учёный Пифагор).
585 до н. э.	Солнечное затмение в Греции, предсказанное греч. философом Фалесом Милетским.
440 до н. э.	Упорядочение лунно-солнечного календаря (греч. астроном Метон).
4 в. до н. э.	Составление первого каталога 800 звёзд (китайский астроном Ши Шен).
4 в. до н. э.	Попытки представления планетных движений с помощью концентрических сфер (греч. математик и астроном Евдокс Книдский).
4 в. до н. э.	Изложение астрономич. воззрений древних греков в книге Аристотеля «О небе».
3 в. до н. э.	Первое определение размеров земного шара из измерений (греч. астроном Эратосфен).
3 в. до н. э.	Первые попытки определения отношений расстояний от Земли до Солнца и до Луны. Возникновение идеи о гелиоцентрической системе мира (греч. астроном Аристарх Самосский).
3 в. до н. э.	Первые точные измерения видимой угловой величины диаметра Солнца (греч. математик Архимед).
2 в. до н. э.	Составление первых таблиц движения Солнца и Луны. Открытие явления прецессии, или предварения равноденствий. Составление звёздного каталога, содержащего эклиптические координаты 1022 звёзд с подразделением их по

Годы	Исторические факты
	блеску на шесть звёздных величин (греч. астроном Гиппарх).
2 в. до н. э.	Разработка теории эпициклов (греч. учёные Аполлоний и Гиппарх).
46 до н. э.	Введение в Риме юлианского календаря (старого стиля) по предложению греч. астронома Созигена.
2 в. н. э.	Обнародование греч. астрономом Птолемеем книги «Альмагест», содержащей таблицы движения Солнца, Луны и планет, составленные на основе теории эпициклов, изложение геоцентрической системы мира и гиппархов звёздный каталог.
827	Градусное измерение дуги меридиана между реками Тигром и Евфратом (выполненное по поручению багдадского халифа Мамуна).
10—11 вв.	Составление гакамитских астрономич. таблиц арабским астрономом Ибн-Юнисом.
1-я половина 11 в.	Опубликование трактата о летосчислении и определение длины окружности Земли хорезмийским учёным Бируни.
Конец 11 в.— начало 12 в.	Опубликование книги четверостиший «Вселенная и её познание» таджикского философа и поэта Омара Хайяма.
Середина 13 в.	Составление ильханских таблиц движения планет азербайджанским астрономом Насирэддином.
1252	Составление альфонсинских астрономич. таблиц (группой астрономов, работавших в Испании).
1371	Открытие солнечных пятен (русские летописи).
1-я половина 15 в.	Составление звёздного каталога и таблиц движений планет (под руководством узбекского астронома Улуг-бека).
1543	Выход в свет знаменитого труда «Об обращении небесных кругов» с изложением гелиоцентрической системы мира (польский астроном Николай Коперник).
1582	Введение в ряде стран Зап. Европы григорианского календаря (нового стиля).
Конец 16 в.	Наблюдения движений планеты Марс, точнейшие из произведённых до изобретения телескопа (датский астроном Тихо Браге).
1584	Опубликование диалога итал. философа и астронома Джордано Бруно «О бесконечности, Вселенной и мирах».
1600 17 февраля	Мученическая гибель итал. философа и астронома Джордано Бруно, сожжённого по приговору церковного католического трибунала.
1603	Опубликование первого звёздного атласа с обозначением ярких звёзд греч. буквами (нем. астроном И. Байер).
1609—1610	Первые астрономич. наблюдения с помощью зрительной трубы (итал. учёный Галилео Галилей).
1609—1619	Установление законов обращения планет вокруг Солнца (нем. астроном И. Кеплер).
1610 7 января	Открытие четырёх наиболее крупных спутников планеты Юпитера (Г. Галилей).
1617	Изобретение триангуляции (голл. геодезист Снеллиус).
1632	Опубликование книги итал. астронома Галилео Галилея — «Диалог о двух главнейших системах мира — птолемеевой и коперниковой».
1633 22 июня	Суд инквизиции над итал. учёным Г. Галилеем.
1647	Опубликование книги польского астронома Я. Гевелия «Селенография», содержащей подробное описание поверхности Луны.
1656	Изобретение часов с маятником (голландский физик Х. Гюйгенс).
1656—59	Открытие кольца Сатурна (Х. Гюйгенс).
1666	Открытие вращения Марса и Юпитера вокруг оси (франц. астроном Доминик Кассини).
1669	Применение зрительной трубы в угломерных инструментах (франц. астроном Пикар).
1672	Первое определение параллакса Солнца (франц. астрономы Рише и Жан Кассини).
1675	Определение скорости распространения света по наблюдениям моментов затмений спутников планеты Юпитера (датский астроном О. Рёмер).
1678	Составление первого звёздного каталога юж. полушария неба (англ. астроном Э. Галлей).
1687	Опубликование первого издания книги англ. учёного И. Ньютона «Математические начала натуральной философии», содержащей основы рациональной механики и утверждение закона всемирного тяготения.
1692	Основание первой астрономич. обсерватории в России (в Холмогорах).
1701	Основание астрономич. обсерватории при Навигационной школе в Москве.
1705	Открытие периодич. комет (англ. астроном Э. Галлей).
1718	Открытие собственных движений звёзд (Галлей).
1725	Составление первого большого звёздного каталога (англ. астроном Дж. Флемстид).
1725	Основание астрономич. обсерватории Академии наук в Петербурге (Пётр I).
1725—28	Открытие аберрации света (англ. астроном Д. Брадлей).
1743	Первое обоснование теории фигуры Земли и гравиметрии в книге «Теория фигуры Земли» франц. математика А. Клеро.
1747	Открытие явления нутации (Дж. Брадлей).
1749	Разработка теории явлений прецессии и нутации на основе закона всемирного тяготения (франц. математик Ж. Д'Аламбер).
1753—72	Разработка теории движения Луны (русский математик и астроном Л. Эйлер).
1755	Опубликование первой космогонической гипотезы (нем. философ Иммануил Кант).
1758	Возвращение кометы Галлея, предвычисленное А. Клеро.
1758	Изобретение ахроматического объектива (англ. оптик Дж. Доллонд).
1759 8 мая	Речь М. В. Ломоносова «Рассуждение о большей точности морского пути», содержащая ряд оригинальных проектов астрономич. мореходных инструментов.
1761 26 мая	Открытие атмосферы на планете Венере (русский учёный М. В. Ломоносов).
1762	Изобретение М. В. Ломоносовым рефлектора без дополнительного зеркала.
1774—1798	Определение средней плотности Земли (англ. учёные Н. Маскелайн и Г. Кавендиш).
1781 13 марта	Открытие планеты Уран (англ. астроном Вильям Гершель).
1785	Открытие движения Солнца в пространстве (Вильям Гершель).
1787	Изобретение усовершенствованного хронометра (англ. механик Дж. Гаррисон).
Конец 18 в.	Возникновение звёздной астрономии (в результате работ англ. астронома В. Гершеля).
1794	Установление космич. происхождения метеорита «Палласово железо» и других метеоритов (чешский учёный Э. Ф. Хладны).
1796	Опубликование научно-обоснованной космогонич. гипотезы (франц. астроном П. Лаплас).

Годы	Исторические факты
1797	Усовершенствование методов определения кометных орбит (нем. астроном Г. Ольберс).
1799	Опубликование первых двух томов книги П. Лапласа «Небесная механика», содержащих общую теорию возмущённого движения планет и теорию фигур жидких планет.
1801 1 января	Открытие первой малой планеты Цереры (итал. астроном Пиацци).
1806—1817	Усовершенствование ахроматич. объективов и первое измерение длин волн линий солнечного спектра (нем. оптик И. Фраунгофер).
1809	Опубликование книги «Теория движения небесных тел по коническим сечениям» (нем. математик и астроном К. Гаусс).
1816—55	Русское градусное измерение от Северного Ледовитого океана до Дуная для определения формы и размеров Земли (под руководством русского астронома В. Я. Струве).
1835—1840	Первые измерения годичных параллаксов звёзд (русский астроном В. Я. Струве, нем. астроном Ф. Бессель, англ. астроном Т. Гендерсон).
1839 19 августа	Открытие Пулковской астрономич. обсерватории.
1844	Открытие спутников звёзд Сириуса и Проциона (нем. астроном Ф. Бессель).
1844	Установление периодичности возникновения солнечных пятен (нем. астроном-любитель Р. Швабе).
1846 23 сентября	Открытие планеты Нептун (нем. астроном Галле обнаружил по вычислениям франц. астронома Леверье).
1847	Установление существования поглощающей материи в межзвёздном пространстве (русский астроном В. Я. Струве).
1850	Установление спиральной структуры некоторых туманностей (шотландский астроном-любитель Уильям Парсонс, лорд Росс).
1852—62	Составление звёздного каталога «Боннское обозрение северного неба» (нем. астроном Аргеландер).
1857—61	Исследование вековых возмущений семи больших планет (русский астроном Д. М. Перевощиков).
1859—60	Возникновение астрофизики в результате открытия спектрального анализа (нем. физик Кирхгоф, итал. астроном А. Секки и англ. астроном У. Хёггинс).
1860	Создание теории вращения звёздной системы (русский астроном М. А. Ковальский).
1862	Начало изучения физической природы комет (русский астроном Ф. А. Бредихин).
1868	Открытие ярких линий в спектре вспышки во время полного солнечного затмения и изобретение способа наблюдения протуберанцев вне затмений (франц. астроном П. Жансен и англ. астроном Н. Локьер). Открытие гелия на Солнце (Н. Локьер).
1875—76	Первоначальная формулировка идеи о вечном круговороте материи во Вселенной, приведшем к образованию Земли и к возникновению жизни на Земле и на других планетах (Фридрих Энгельс).
1877	Создание классификации кометных хвостов (русский астроном Ф. А. Бредихин).
1877	Подробное изучение поверхности планеты Марс (итал. астроном Д. Скиапарелли).
1877	Установление связи метеоров с кометами (Д. Скиапарелли).
1879—81	Разработка теории приливов и гипотезы об образовании Луны (англ. математик и механик Дж. Дарвин).
1884	Предложение о введении поясного времени (канадский инженер Флеминг).
1887	Начало работ по составлению фотографич. карты неба.
1888	Открытие движения земных полюсов (герм. астроном Кюстнер).
1889	Открытие первой спектрально-двойной звезды (амер. астроном Мори).
1891	Открытие периодичности смещений полюсов вращения Земли (амер. астроном С. Чендлер).
1894	Доказательство метеоритного строения кольца Сатурна (русский астроном А. А. Белопольский).
1894—99	Открытие колебаний лучевых скоростей у переменных звёзд и опытная проверка изменения длины волн при движении источника света (русский астроном А. А. Белопольский).
1895	Определение нижнего предела температуры поверхности Солнца на основании опытов с большим зажигательным зеркалом (русский астроном В. К. Цераский).
1903—05	Фотометрические определения видимой звёздной величины Солнца (В. К. Цераский).
1906—12	Обнаружение существования звёзд-карликов и звёзд-гигантов (голландский астроном Герцшпрунг и американский астроном Ресселл).
1908	Установление зависимости между периодом переменных звёзд — цефеид и их абсолютными звёздными величинами (амер. астроном Ливитт).
1908	Открытие магнитного поля вокруг солнечных пятен (амер. астроном Хэйл).
1908 30 июня	Падение Тунгусского метеорита.
1909	Первые фотографии Марса через светофильтры (русский астроном Г. А. Тихов).
1909	Первые измерения температур звёзд (герм. астрономы Шейнер и Вильзинг).
1910	Общее решение задачи звёздной статистики (герм. астроном К. Шварцшильд).
1914	Первые работы по теории водородального света (русский астроном В. Г. Фесенков).
1914	Открытие способа определения расстояний (параллаксов) звёзд по их спектрам (амер. астроном У. Адамс и герм. астроном Кольшюттер).
1916	Начало теоретич. исследований внутреннего строения звёзд (англ. астроном А. Эддингтон).
1918	Исследование системы звёздных скоплений (амер. астроном Шепли).
1919	Первое наблюдение отклонения световых лучей в гравитационном поле Солнца (англ. астроном А. Эддингтон).
1920	Первое измерение диаметра звезды интерферометром (амер. учёные Майкельсон и Пиз).
1920	Организация Международного астрономич. союза.
1924	Доказательство существования звёздных систем, подобных нашей Галактике (амер. астроном Хаббл).
1926—43	Разработка современной механической теории кометных явлений и вопросов физики комет (советский астроном С. В. Орлов).
1927	Открытие вращения звёзд (советский астроном Г. А. Шайн и амер. астроном О. Струве).
1927	Изучение вращения нашей Галактики (голл. астроном Оорт).
1927—32	Разработка физической теории газовых туманностей (советский астроном В. А. Амбарцумян, голландский астроном Цанстра).

Годы	Исторические факты
1930 13 марта	Открытие планеты Плутон (амер. астроном Томбоу на основе вычислений амер. астронома Ловелла).
1930	Разработка способа наблюдения солнечной короны вне затмений (франц. астроном Лио).
1934	Работы по изучению свечения ночного неба и водянального света (советский астроном В. Г. Фесенков).
1937	Установление единства светлых и тёмных пылевых туманностей (советские астрофизики В. А. Амбарцумян и др.).
1938—1947	Доказательство неодинаковости возрастов различных звёзд в нашей Галактике и в других галактиках и различных путей их развития (советские астрономы В. А. Амбарцумян и др.).
1939	Исследование содержания изотопов в атмосферах звёзд (советский астрофизик Г. А. Шайн).
1940	Вывод элементов земного эллипсоида преимущественно на основе градусных измерений, произведённых в СССР (советские геодезисты Ф. Н. Красовский и А. А. Изотов).
1941	Изобретение менискового телескопа и менисковых систем оптич. приборов (советский оптик Д. Д. Максутов).
1944—48	Исследование межпланетной материи, создание теории водянального света, фотометрические и спектральные исследования противосияния (советский астроном В. Г. Фесенков).
1946	Первое измерение расстояния от Земли до Луны методом радиолокации.
1947 12 февраля	Падение Сихотэ-Алиньского метеорита.
1947	Открытие существования звёздных ассоциаций (советский астроном В. А. Амбарцумян).
1948	Обнаружение ядра нашей Галактики с помощью наблюдений в инфракрасных лучах (советские учёные А. А. Калинин, В. М. Красовский и В. Б. Никонов).
1949	Наблюдение туманностей в свете водородной линии H_α (советский астрофизик Г. А. Шайн).

VI. Астрономия в средней школе.

Астрономия, как и физика, химия и естествознание, входит в круг тех учебных предметов, которые сообщают знание законов природы, используемых человеком, дают правильное представление об окружающем мире, формируют мировоззрение. Вопросы о том, что представляют собой небесные светила, как они произошли, какое место среди них занимает Земля, всегда интересовавшие человечество, долгое время облекались, а в капиталистич. странах и до сего времени облекаются, в форму фантастических религиозных представлений. Правильное освещение этих вопросов, основанное на современных научных данных и исключающее представление о сверхъестественных, «божественных силах», составляет одну из основных задач предмета А. в школе. А. является необходимой частью наук, служащих фундаментом для диалектико-материалистического мировоззрения; не менее важно и её практическое значение.

Как предмет обучения А. входила в учебные планы и дореволюционных средних учебных заведений под наименованием *космографии* (см.). Но всему её содержанию тогда придавался формалистич. характер, и вопросы, несовместимые с религиозными воззрениями, нередко изгонялись из программ и учебников, как это имеет место в школах капиталистич. стран и в настоящее время. В соответствии с коренной перестройкой школы после Великой Октябрьской социалистич. революции особое значение в ней приобрело идейно-политич. воспитание. В связи с этим в курсе А. советской средней школы отводится большое место вопросам астрофизики, а также практич. применениям А. в социалистич. строительстве. При этом достаточное внимание уделяется историч. материалу, освещению вопросов борьбы религии с наукой, борьбы за научное мировоззрение, приоритета работ русских астрономов, достижений и передовой роли советской астрономич. науки.

А. в советской средней школе преподаётся в старшем классе в качестве самостоятельного предмета. При наличии достаточных знаний у учеников этого класса по математике и физике только и возможно прохождение элементарного курса А., на который, при перегруженности учебного плана, отводится небольшое количество времени (1 недельный час в год).

Источником почти всех наших астрономических знаний служат наблюдения над небесными явлениями. Поэтому школьная программа содержит обязательный минимум наблюдений, к-рые проводятся учащимися частью с преподавателем, а частью самостоятельно. Особое внимание при этом уделяется способам ориентировки по небу и умению находить главнейшие созвездия в разное время ночи и года. Пособием для этого является подвижная карта звёздного неба, прилагаемая к каждому учебнику, а также «Астрономический календарь», издаваемый Горьковским отделением Всесоюзного астроно-геодезич. общества на каждый год. Для объяснения наблюдаемых явлений и понимания действительных движений Земли и небесных тел служат модели небесной сферы, теллурий, *астроскоп* (см.) и др.; особенно успешно может быть использован для этой цели *планетарий* (см.). Для большей наглядности на уроках используются картины и диапозитивы, представляющие фотографии небесных объектов, таблицы и др. Изобретённая Д. Д. Максутовым оптическая менисковая система дала возможность построить весьма портативный и простой в обращении школьный телескоп. Это позволяет учащимся наблюдать Луну, планеты, двойные звёзды и пр. Применение всех этих пособий при преподавании А. делает убедительными рассказы о небесных светилах и поднимает интерес учащихся к А. Хорошим средством для расширения кругозора учащихся служат астрономические кружки в школе, в которые целесообразно вовлекать и учащихся других классов.

Преподавание А. в школе возлагается, как правило, на учителей физики, получающих соответствующую подготовку на физико-математич. факультетах педагогич. ин-тов, где в учебные планы введён курс А. с методикой её преподавания. В помощь учителю в журнале «Физика в школе» помещаются методич. статьи, обмен опытом и сведения о предстоящих небесных явлениях, доступных для наблюдения в школе.

Лит.: Воронцов-Вельяминов Б. А., Астрономия. Учебник для 10-го класса средней школы, 3 изд., М., 1949; Набоков М. Е., Методика преподавания астрономии в средней школе, М., 1947; его же, Астрономические наблюдения с биноклем, [3 изд.], М.—Л., 1948; Попов П. И., Общедоступная практическая астрономия, М.—Л., 1946; Попов П. И. и Бугославская Н. Я., Практикум по астрономии в педагогических институтах, М., 1947; Попов П. И., Идейно-политическое воспитание при обучении астрономии в школе. «Физика в школе», 1949, № 1; Набоков М. Е., Астрономия как учебный предмет в средней школе, «Мироведение», 1937, т. 26, вып. 6; его же, Школьные астрономические наблюдения с менисковым телескопом системы Д. Д. Максутова, «Физика в школе», 1948, № 3.

АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ — система связанных между собой *астрономо-геодезических пунктов* (см.), расположенных друг от друга на расстояниях порядка 60 *км*. В наст. время А.-г. с. образуется из рядов и сетей *триангуляции* (см.).

АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ПУНКТ — точка на земной поверхности, географическая широта и долгота к-рой определены как из геодезич. измерений расстояний и углов, так и из астрономич. наблюдений. Наряду с широтой и долготой в А.-г. п. из геодезич. измерений и астрономич. наблюдений определяется также и азимут направления с него на какой-нибудь земной предмет, удалённый на 5—25 *км*. При вычислении широты, долготы и азимута А.-г. п. по геодезич. измерениям Земля принимается за нек-рый эллипсоид вращения. Разности соответственных величин, полученных из астрономич. наблюдений и геодезич. измерений, характеризуют отступление фигуры Земли от принятого эллипсоида и позволяют определить её форму и размеры.

АСТРОПАЛИЯ — остров в юж. части Эгейского моря в группе Спорад, под 36°30′ с. ш. и 26°30′ в. д. Принадлежит Греции. Площадь ок. 130 *км*². Население ок. 2 тыс. чел. Береговая линия сильно расчленена. Есть хорошие бухты. На острове — населённый пункт Астропалия.

АСТРОСКОП — астрономический прибор, используемый в качестве наглядного пособия при преподавании астрономии. С помощью А. возможно решение ряда задач сферич. астрономии, связанных с суточным и годовым движением Земли: определение моментов и азимутов восхода и захода небесных светил под различными географич. широтами, определение продолжительности дня, ночи и сумерек и т. п. По сравнению с небесным глобусом (см. *Глобус небесный*) А. обладает принципиальным преимуществом. Небесный глобус создаёт у учащихся ложное представление о расположении небесных светил на небесной сфере, равноудалённой во всех своих частях от Земли. А. не связывает решения всех задач сферич. астрономии с поверхностью небесной сферы. А. изобретён советским астрономом К. Н. Шистовским в 1920.

Лит.: Шистовский К. Н., Астроскоп — прибор, позволяющий механически решать многие вопросы сферической астрономии, «Русский астрономический журнал», 1925, т. 2, вып. 1.

АСТРОСПЕКТРОСКОПИЯ — см. *Астрофизика*.

АСТРОФИЗИКА. Содержание:

I. Возникновение астрофизики 327
II. Астрофотометрия 328
III. Астроспектроскопия 329
IV. Изучение строения Вселенной 332
V. Изучение планет, спутников, комет и метеоров . . 333
VI. Теоретическая астрофизика 334
VII. Хронология астрофизики 336

Астрофизика (от греч. ἄστρον — звезда и φύσις — природа) — раздел астрономии, посвящённый изучению физич. состояния и химич. состава небесных тел и межзвёздной материи. В А. входит разработка астрофизич. методов исследований, их использование применительно к задачам астрономии (практическая А.), а также разработка теории строения небесных тел и происходящих в них процессов (теоретическая А.). Практич. и теоретич. А. неразрывно связаны друг с другом.

Практическая А. по своим основным методам исследования может быть разделена на несколько самостоятельных разделов. Таковы *астрофотография* (см.), астрофотометрия, астроспектроскопия. Однако изучение нек-рых объектов, хотя и производится этими методами, часто отличается особой спецификой, так что практически А. иногда разделяется и по объектам исследования (напр. физика Солнца, физика звёзд, физика комет и метеоров и т. п.). Теоретическая А., в свою очередь, может быть разделена на физику звёздных атмосфер, теорию внутреннего строения звёзд, физику газовых туманностей и межзвёздной среды.

А. развивалась в тесной взаимосвязи с физикой. Материя в небесных телах и межзвёздном пространстве часто находится в состояниях, пока недостижимых в лабораториях. Изучение же материи в этих состояниях расширяет экспериментальную базу физиков. Исследования в области теоретич. физики часто могут быть проверены путём наблюдений небесных тел. А. тесно связана со *звёздной астрономией* (см.), изучающей закономерности строения и развития звёздных систем. А. связана и с *геофизикой* (см.), поскольку целый ряд астрофизических явлений непосредственно влияет на геофизические процессы (напр. магнитные бури, ионосфера и т. д.). Некоторые задачи геофизики решаются методами А., а с другой стороны, в А. пользуются результатами геофизики. Наконец, А. тесно связана с *космогонией* (см.), изучающей закономерности развития небесных тел и их систем, а также с *космологией* (см.), имеющей своим предметом познание основных закономерностей доступной изучению части Вселенной в целом. А. часто переплетается с другими разделами астрономии и физики, так что резких границ между ними провести нельзя.

I. Возникновение астрофизики.

Некоторые характеристики небесных светил, являющиеся предметом исследования современной А., привлекали внимание еще в глубокой древности. Так, еще во 2 в. до н. э. видимые невооружённым глазом звёзды были разбиты по блеску на шесть величин: самые яркие назывались звёздами 1-й величины, самые слабые — 6-й величины. Нек-рые наблюдатели описывали цвет небесных светил. С применением телескопа в 17 в. были выполнены первые работы по изучению поверхностей Солнца, Луны и планет. М. В. Ломоносов в 1761 обнаружил атмосферу на планете Венере. Были обнаружены и изучались изменения блеска т. н. переменных и новых звёзд. В 18 в. были сделаны первые попытки изучения строения звёздной Вселенной и разработаны основы фотометрии. В начале 19 в. Фраунгофер исследовал спектр Солнца и обнаружил в нём тёмные линии. В 1847 русский астроном В. Я. Струве открыл поглощение света в межзвёздном пространстве. Однако особое развитие практическая А. получила лишь в середине 19 века в связи с успехами экспериментальной физики, открытием спектрального анализа, разработкой методов фотографии, развитие которых в свою очередь было связано с бурным ростом промышленной техники.

Разработка в начале 20 в. теоретической физики, в частности крупные успехи теории излучения и атомной физики, послужили предпосылками создания теоретической А. и дальнейшего успеха практической А. Именно в связи с этим А. получила широкий размах и глубокое содержание, так как успехи физической теории дали возможность осмыслить многочисленные факты, известные из астрофизических наблюдений небесных тел.

Пионерами А., изучавшими спектры различных небесных светил и измерявшими их блеск, в 19 в. были: Ф. А. Бредихин (Москва, Пулково), В. К. Цераский (Москва), А. А. Белопольский (Москва, Пулково), Секки (Италия), Хёггинс (Англия), Фогель (Германия), Э. Пикеринг (США). До 20-х гг. 20 в. обсерватории занимались гл. обр. накоплением обширного наблюдательного материала. Производились массовые измерения блеска и цвета звёзд, классифицировались спектры звёзд, регистрировались спектры комет и туманностей, наблюдались в спектроскоп солнечные протуберанцы, измерялись скорости звёзд по лучу зрения. Но в это время Ф. А. Бредихин уже создал теорию кометных форм, объяснил родство комет и метеоров и впервые широко применил в теории наряду с силами тяготения силы отталкивания. Большие заслуги принадлежат В. К. Цераскому, усовершенствовавшему методы фотометрии и производившему в Москве первые опыты по определению температуры и звёздной величины Солнца. А. А. Белопольский в Москве одним из первых применил широкоугольную фотокамеру для фотографирования больших участков неба, фотографировал Солнце и изучил закон его вращения. В Пулкове он подтвердил на опыте, что длина волны света при относительном движении источника и наблюдателя изменяется, доказал метеоритное строение колец Сатурна, открыл колебания лучевых скоростей ряда звёзд, в том числе цефеид, на основании чего Н. А. Умов в Москве впервые высказал гипотезу об их пульсации. А. А. Белопольский явился главой школы русских астрофизиков и спектроскопистов. Г. А. Тихов ввёл в А. использо-

вание светофильтров и с их помощью выяснил, в частности, природу различных образований на поверхности Марса. Вместе с развитием техники, с введением в практику А. электроники, радиометрических измерений, а в последнее время и радиоприёма космич. излучений А. стала ведущей отраслью астрономии, опередив по темпам развития другие разделы астрономии.

В результате успехов теории строения вещества и особенно теории атома, теории излучения и спектров в 1-й четверти 20 в. начался новый период — период развития теоретической А. Последняя, широко используя методы теоретич. физики, часто имеет дело с явлениями, к-рые пока не могут быть изучаемы в лабораториях (напр. сверхразреженные и сверхплотные состояния материи), и таким образом существенно дополняет физику. Теоретическая А. способствует пониманию сущности явлений, наблюдаемых в небесных телах.

А., как и вся современная физика, является ареной острой борьбы материализма против идеализма. Идеалисты используют недостаточно разработанные вопросы А., космогонии и космологии для протаскивания и распространения реакционных идей о конечности Вселенной во времени и в пространстве, о «непрерывном самосоздании материи», о «самопроизвольном появлении звёзд из ничего», о «нарушении принципа сохранения энергии» и т. д. Однако весь путь развития А. является доказательством материальности существующего вне нас мира и познаваемости его закономерностей. Для представителей современной зарубежной А. характерно сугубо формалистич. толкование сложных явлений, наблюдаемых на небесных светилах. Очень часто представители реакционного, идеалистич. направления в А. строят формальные «модели» звёзд и их систем, исходят из абстрактных теоретич. схем, далёких от реальной действительности. Путём неоправданного применения сложных математических выкладок они создают видимость «научности» своих работ, а вместе с тем отрицают познаваемость объективной реальности, скатываются к явной поповщине, пропагандируя идеи начала и конца мира.

Именно этих буржуазных учёных имел в виду А. А. Жданов в своём выступлении на философской дискуссии 1947, когда он говорил: «Взять хотя бы учение английского астронома Эддингтона о физических константах мира, которое прямёхонько приводит к пифагорейской мистике чисел... Не понимая диалектического хода познания, соотношения абсолютной и относительной истины, многие последователи Эйнштейна, перенося результаты исследования законов движения конечной, ограниченной области Вселенной на всю бесконечную Вселенную, договариваются до конечности мира, до ограниченности его во времени и пространстве, а астроном Милн даже „подсчитал", что мир создан 2 миллиарда лет тому назад. К этим английским учёным применимы, пожалуй, слова их великого соотечественника, философа Бэкона о том, что они обращают бессилие своей науки в клевету против природы» (Жданов А. А., Выступление на дискуссии по книге Г. Ф. Александрова «История западноевропейской философии»..., 1947, стр. 42—43).

В противоположность астрономам-идеалистам советские астрофизики и примыкающие к ним прогрессивные учёные зарубежных стран исходят в своей работе из признания материальности мира и его познаваемости и тщательно проверяют свои теории новыми наблюдениями. Каждое новое открытие, обнаружение каждого нового явления в бесконечном многообразии Вселенной подтверждает познаваемость мира и закономерностей происходящих в нём процессов. Одним из важнейших выводов А. является то, что наше Солнце ни по массе, ни по светимости, ни по положению в пространстве не является каким-либо исключением среди звёзд. Окружающая его семья планет тоже не является исключением. Действительно, за последние годы около нек-рых ближайших звёзд обнаружены тёмные тела с массами порядка массы Юпитера, но значительно уступающие по массе звёздам. К сожалению, методы, имеющиеся в распоряжении астрономов, не позволяют пока еще обнаруживать менее массивные тела, но нет никаких оснований отрицать их существование. Наоборот, обнаружение тёмных тел с массами порядка массы Юпитера, обращающихся вокруг некоторых из ближайших звёзд, даёт все основания предполагать существование и менее массивных тёмных тел, ещё более сходных с Землёй.

Важен также вывод современной А. о единстве химического состава изученной нами части бесконечной Вселенной, а также о единстве физических закономерностей на небесных телах. Кроме того, важна и обнаруженная в последние годы советскими астрофизиками (В. А. Амбарцумяном и др.) разновременность образования различных небесных тел, доказывающая, что, например, процесс звёздообразования происходит и в настоящее время. То же относится и к вопросу о происхождении малых тел солнечной системы (см. *Кометы*, *Метеоры*, *Метеориты*). Эти выводы советской астрофизики опровергают выдумки англо-американских лжеучёных о «едином моменте творения мира», о едином «возрасте» всех небесных тел.

Ведущими астрофизич. учреждениями в СССР являются: Крымская астрофизическая обсерватория Академии наук СССР, Главная астрономическая обсерватория Академии наук СССР в Пулкове, Астрономический институт им. Штернберга при Московском государственном университете, Астрономическая обсерватория Ленинградского государственного ун-та, Астрономическая обсерватория имени Энгельгардта близ Казани, астрономические обсерватории Киевского и Харьковского ун-тов. Очень большое значение в развитии советской А., помимо названных учреждений, созданных за годы Советской власти, имеют специальные астрофизич. обсерватории в союзных республиках: в Абастумани (Грузинская ССР), в Алма-Ате (Казахская ССР), в Бюракане (Армянская ССР) и в Сталинабаде (Таджикская ССР).

II. Астрофотометрия.

Астрофотометрия занимается измерением и изучением блеска небесных светил. Можно различать теоретич. астрофотометрию, изучающую теорию отражения света планетами, космической пылью и т.п., и практич. астрофотометрию. Последняя по применяемым ею методам наблюдения разделяется на **визуальную** астрофотометрию (при помощи глаза), **фотографическую** (по фотографиям) и **фотоэлектрическую** (при помощи фотоэлемента).

Визуальные измерения блеска звёзд производятся путём сравнения их друг с другом непосредственно или, что точнее, при помощи приборов, называемых астрофотометрами. В последних обычно имеется искусственная звёздочка, создаваемая светом лампочки, помещённой за небольшой диафрагмой. Блеск искусственной звёздочки можно менять в известном отношении и уравнивать с блеском настоящей звезды, видимой рядом с искусственной в окуляр фотометра, привинченного к телескопу. Такого же уравнивания достигают при наведении прибора на другую звезду. Величина необходимого ослабления света лампочки при переходе от более яркой звезды к более слабой и даёт меру различия блеска измеряемых звёзд. Ослабление в известном отношении блеска искусственной звёздочки достигается чаще всего гашением её света путём пропускания через поляризационную систему или через серый стеклянный клин, поглощение в к-ром зависит от толщины его в том месте, сквозь к-рое проходит свет.

Заметим, что в астрофотометрии под блеском звезды надо понимать величину, пропорциональную освещённости, создаваемой звездой на Земле, а не поверхностную яркость звезды. Это связано с тем, что истинные диски звёзд невидимы даже в телескоп.

Для измерения поверхностной яркости различных мест на дисках Луны, планет и т. п. вместо искусственной звёздочки в фотометре пользуются маленькой площадкой, освещённой светом лампочки. В случае фотометрирования очень малых интенсивностей, напр. Млечного Пути, водяникального света, противосияния употребляется для сравнения радиоактивный экран.

В А. блеск звёзд определяется по отношению к нек-рым из них, выбранным в качестве стандартов. Такими стандартами являются, напр., нек-рые звёзды, расположенные близ северного полюса мира. Блеск звёзд выражается в *звёздных величинах* (см.), причём самые яркие звёзды причисляются приблизительно к 1-й величине, а самые слабые из видимых невооружённым глазом — к звёздам 6-й величины. Когда говорят, что блеск двух звёзд различается ровно на одну звёздную величину, это означает, по условию, что одна из них в 2,512 раза ярче другой. Если блески двух звёзд обозначить через l_1 и l_2, а их звёздные величины — через m_1 и m_2, то связь между ними даётся формулой $\lg(l_1 : l_2) = 0{,}4\ (m_2 - m_1)$. Наиболее слабые звёзды, видимые на современных фотографиях, являются звёздами 22-й величины. Они слабее звёзд 1-й величины в 250 млн. раз. Светила более яркие, чем звёзды 1-й величины, имеют нулевую или отрицательную звёздную величину, напр. Сириус —1,6, Венера —4, Солнце —26,7. Выражение блеска звёзд в лабораторных (физико-технич. единицах) практически неудобно и затруднено тем, что в разные дни земная атмосфера по-разному ослабляет блеск звёзд. Освещённость, создаваемая на Земле звездой 1-й величины, составляет ок. $8 \cdot 10^{-7}$ люкса.

На фотографиях блеск звёзд (одной звезды относительно другой) измеряется по степени почернения, производимого ими на негативе, и по размеру кружка, каким выходит их изображение на фотографии. Сравнение таких изображений производится либо на глаз, либо при помощи специальных инструментов (фотометров).

Для сравнения поверхностной яркости светил по фотографии изучают в лаборатории рост почернения негатива с ростом освещённости пластинки. Почернение негативов измеряют при помощи микрофотометров. Точность визуальных наблюдений блеска небесных светил с фотометром и наблюдений с помощью фотографии составляет несколько сотых долей звёздной величины, что соответствует нескольким процентам в освещённости.

В десять и более раз точнее оказываются измерения с помощью фотоэлектрич. фотометра, в к-ром свет звезды, падая на фотоэлемент, вызывает в нём электрич. ток. Этот ток после усиления удаётся измерить при помощи гальванометра или другого чувствительного измерительного прибора. Ток пропорционален освещённости и по нему судят о блеске звёзд. Слабость света звёзд и обусловленная этим слабость тока, трудность борьбы с электрич. помехами, необходимость точнейшей аппаратуры и сложность обращения с ней препятствовали до сих пор широкому распространению этого метода в А. Однако за последние годы в этой области достигнуты большие успехи и, несомненно, что этот метод имеет большое будущее.

Условно принято, что блеск белых звёзд спектрального класса А0 (см. ниже — Астроспектроскопия) одинаков при измерении в любом широком участке спектра. Чем звёзды краснее, тем больше различие в их блеске при определении его визуально, фотографически или разными фотоэлементами, потому что глаз, фотопластинка и фотоэлементы неодинаково чувствительны к разным цветам (точнее — к свету разных длин волн). Это даёт возможность количественно выражать цвет небесного светила как разность его звёздных величин, определённых разными приёмниками световой энергии (глазом, фотопластинкой и т. д.). Это заставляет различать звёздные величины визуальные, фотографические и т. д. Разности фотографических и визуальных величин, т. н. *показатели цвета* (см.), для очень красных звёзд доходят до нескольких звёздных величин.

С точностью до нескольких сотых измерены визуальные звёздные величины почти всех звёзд ярче 8-й звёздной величины и множества более слабых, общим числом ок. 50 000. С меньшей точностью измерена звёздная величина ок. 500 000 звёзд. Точные фотографические звёздные величины измерены для нескольких десятков тысяч более ярких звёзд всего неба и для нескольких сотен тысяч более слабых звёзд в избранных участках его.

Излучаемая небесными телами и достигшая наблюдателя полная энергия (а не только энергия, измеряемая в отдельных участках спектра) измеряется при помощи *термоэлементов* (см.). В А. применяются наиболее чувствительные вакуумные термоэлементы, к-рые в соединении с мощным рефлектором позволили бы уловить тепло свечи, горящей на расстоянии 300 км. Этими приборами было измерено тепло, получаемое от наиболее ярких звёзд. Например, звезда Бетельгейзе посылает на Землю $7{,}7 \cdot 10^{-11}$ кал/см² в мин. Это позволяет вычислить температуру звезды, если известен её угловой поперечник. Энергию в любом месте спектра или суммарную энергию измеряют также *радиометром*, или *болометром* (см.). Все такие приборы помещаются в фокусе телескопа, где изображение светила получается и изолируется от посторонних влияний. Все эти приборы измеряют, строго говоря, не полную энергию, а лишь ту её часть, к-рая проходит через атмосферу, оптику инструмента и т. д. Зная оптические свойства промежуточной среды, от измеренной энергии можно перейти к полной энергии.

III. Астроспектроскопия.

Астроспектроскопия является наиболее продуктивным методом А., в особенности в результате успехов теории спектров, связанных с развитием теории строения атомов и молекул. Для получения спектров применяются *спектрографы* (см.) щелевые и бесщелевые. Щелевые спектрографы устроены подобно применяемым в физике и позволяют получать одновременно спектр только одного светила, изображение к-рого, даваемое телескопом, попадает на щель *коллиматора* (см.) спектрографа. Для разложения света применяют, обычно, призмы из стекла и кварца, а *дифракционные решётки* (см.), ввиду вызываемых ими потерь света, применимы лишь к Солнцу и ярчайшим звёздам. Призменная камера (важнейший вид бесщелевого спектрографа) состоит из фотокамеры или из светосильного телескопа, перед объективом к-рого установлена призма, покрывающая всё отверстие объектива. Применяемые призмы покрывают объективы до 50 см в диаметре. Использование таких спектрографов без щели возможно вследствие того, что звёзды, находясь практически в бесконечности, не требуют применения коллиматора со щелью, к-рый послал бы на призму параллельные лучи: они и без того уже параллельны. Это позволяет одновременно получить призменной камерой фотографии спектров множества звёзд на одной и той же фотопластинке, т. к. изображение каждой звезды превращается призмой в изображение её спектра. При этом получение на той же фотографии спектров земного источника сравнения для определения точных длин волн в спектрах светил сопряжено с нек-рыми трудностями. Это вводит ряд принципиально преодолимых ограничений в использовании таких снимков. Зато устраняется большинство потерь света, неизбежных в щелевом спектрографе, удаётся изучить спектры более слабых светил и облегчается сравнение спектров разных звёзд. К светилам, имеющим заметные угловые размеры и дающим непрерывный спектр с линиями поглощения или без них, призменная камера неприменима, но если они дают спектр излучения, состоящий из отдельных ярких линий, то призменная камера даёт отдельные монохроматические (т. е. в отдельных цветах) изображения этих светил. По таким снимкам можно сделать нек-рое заключение о распределении разных излучений (а следовательно, химич. состава и физич. состояния вещества) в различных частях кометы или метеора, туманности или солнечной атмосферы во время полного затмения.

Установление принадлежности спектральных линий к тем или другим химич. элементам делается на основании длин волн и относительных интенсивностей линий и, кроме сравнения с лабораторными данными, подкрепляется сопоставлением со спектрами ранее изученных светил и теоретич. соображениями. После этого обнаруживаемое небольшое смещение всех линий спектра по отношению к линиям тех же источников света в лаборатории даёт, на основании принципа Доплера (см. *Доплера эффект*), скорость приближения данного светила к нам или удаления от нас, т. н. **лучевую скорость** светила.

Эта скорость (по лучу зрения) обычно определяется с точностью до нескольких км/сек., а в нек-рых случаях и значительно точнее. Лабораторная проверка важнейшего в А. принципа Доплера была сделана впервые в 1899—1901 А. А. Белопольским и Б. Б. Голицыным.

Большое значение имеет исследование спектров светил не только в части, доступной для обычной фотографич. пластинки с применением стеклянных призм и объективов, но также изучение инфракрасной и ультрафиолетовой областей спектра, так как линии нек-рых атомов и молекул находятся лишь в этих частях спектра. Озон в земной атмосфере поглощает практически все лучи с длиной волны короче 2 900 Å, и эта коротковолновая часть спектра светил не наблюдаема. Лишь в 1947 автоматическими спектрографами, поднятыми на ракетах на высоту более 55 км (выше основного слоя озона), удалось сфотографировать солнечный спектр до 2100 Å. Инфракрасные лучи некоторых участков спектра поглощаются водяным паром.

Спектр излучения, т. е. спектр в виде ярких линий на тёмном фоне, дают только кометы, метеоры и их следы, нек-рые туманности и солнечная хромосфера (видимая во время затмений). Спектры Солнца и всех звёзд — это спектры поглощения, состоящие из тёмных линий на фоне

непрерывного спектра. Лишь у нек-рых звёзд на фоне непрерывного спектра видны и яркие линии. Слои звёздной атмосферы, создающие непрерывный спектр, называются фотосферой. Во внешних слоях фотосферы (н-рые условно называются обращающим слоем) возникают линии поглощения, образованные, в основном, рассеянием света, идущего снизу. Линии же излучения возникают в силу особых процессов, происходящих в звёздных атмосферах.

Подобно тому как яркие линии излучения в спектрах имеют разную интенсивность, так и тёмные линии поглощения имеют разную интенсивность, определяемую их шириной и т. н. глубиной. Теория спектров показывает, что интенсивность ярких и тёмных линий растёт с числом излучающих и поглощающих атомов, лежащих на луче зрения в столбе газа, имеющем заданное сечение. Это открывает возможность, зная поглощательную и излучательную способность разных атомов химических элементов, производить количественный химический анализ туманностей и звёздных атмосфер. Химический же состав и физическое состояние газов, находящихся под поверхностью фотосферы, из наблюдений спектра установить нельзя; поэтому их устанавливают исходя из теоретич. расчётов. Была разработана классификация звёздных спектров. Спектры наиболее горячих звёзд обозначаются буквами O и B, затем идут спектры менее горячих звёзд, обозначаемые буквами A, F, G. Спектры наиболее холодных звёзд обозначаются буквами K и M. Звёзд так много, что наблюдается непрерывный переход от одного спектрального класса к другому, так что были введены десятые доли интервала. Напр. спектр наиболее типичной звезды класса A обозначается символом A0, а спектр звезды с промежуточными характеристиками между классами A и F — символом A5. Известны звёзды с особыми спектрами, для которых разработана особая символика (см. *Звёзды*).

Распределение энергии в непрерывном спектре звезды, а тем самым и её цвет зависит от её температуры. У большинства звёзд относительное распределение энергии в некоторых (иногда достаточно широких) участках спектра близко к распределению энергии в спектре т. н. *абсолютно чёрного тела* (см.), которое даётся формулой Планка. Вместо полных данных о распределении энергии в спектре светил часто используют отношение энергий, излучаемых ими в двух разных участках спектра, что осуществляется простым измерением звёздной величины светил в этих участках спектра, например визуально и по фотографии, о чём уже говорилось. Выяснилось, что вблизи плоскости Млечного Пути звёзды кажутся тем краснее и холоднее (судя по распределению энергии в их спектре), чем они дальше от нас, в то время как их истинная температура, определённая другими методами, одинакова. В результате изучения этого явления было доказано наличие в межзвёздном пространстве мелкой космической пыли, производящей поглощение света звёзд, по величине обратно пропорциональной длине волны. Несмотря на учёт этого явления у ряда звёзд, всё же обнаружились различные уклонения в распределении энергии по спектру от формулы Планка, что объясняется теорией строения звёздных атмосфер для тех случаев, когда эти атмосферы особенно протяжённы или когда в них поглощение производится преимущественно водородом. Исследование непрерывного спектра или цвета звёзд даёт возможность определить их температуру, в предположении, что они излучают как абсолютно чёрные тела. Определяемую таким путём температуру условились называть эффективной температурой.

Исследования спектров и понизации атомов показывают, что отношение интенсивности спектральных линий разных атомов и даже разных линий одного и того же атома зависит прежде всего от температуры, затем — от давления газа. Это позволило определить по относительным интенсивностям линий (уже независящим от межзвёздного поглощения света) температуру и давление в звёздных атмосферах, а также расстояния до звёзд. Последнее (определение т. н. спектральных *абсолютных звёздных величин*, см.) основано на том, что интенсивности нек-рых пар линий при почти одинаковой температуре сильно реагируют на изменение давления газа. Между тем, давление газа в атмосферах звёзд равной абсолютной звёздной величины [т. е. *светимости звёзд* (см.)], или истинной силы света, по сравнению с Солнцем] различно: оно велико у небольших звёзд с малой светимостью и мало у гигантских звёзд с большой светимостью. Калибровка относительной интенсивности линий в таких парах по спектрам звёзд с известной уже абсолютной звёздной величиной и с одинаковой температурой позволяет устанавливать абсолютные звёздные величины других звёзд этого же типа по их спектру. Тогда сравнение найденной абсолютной звёздной величины с видимой звёздной величиной даёт расстояние до звезды. Этим методом с 1919 до настоящего времени установлены абсолютные звёздные величины, а следовательно, и расстояния 30 000 звёзд с точностью порядка 20%. Между тем, основной классический (геометрический) метод определения расстояния дал к 1950 расстояния лишь 5 000 звёзд. Точность классического метода падает с увеличением расстояния звезды. Определить расстояния более 300 световых лет этим методом почти невозможно, тогда как спектральный метод требует лишь возможности сфотографировать спектр звезды, как бы далека она ни была. Но, конечно, возможность определения спектральных абсолютных звёздных величин требует всё-таки для калибровки предварительного знания геометрич. параллаксов большого ряда звёзд.

Внутри линий поглощения, как показывают измерения, энергия в разных точках поперечного сечения линии различна. Наибольшее поглощение обычно соответствует центру линии — её самому тёмному месту. Таким образом, каждая линия спектра имеет свой контур, свою кривую распределения энергии внутри линии. Физические теории и астрономические соображения показывают, что различные причины по-разному влияют на контур линии. Поэтому, изучая тщательно контур линии, можно определить условия, имеющие место в атмосфере звезды, в к-рой возникают эти линии. Так напр., один тип расширения линий обусловлен вращением звезды вокруг оси, скорость к-рого, как показал акад. Г. А. Шайн, можно определить. Другой тип расширения вызван наличием микроскопических атомных электрич. полей в ионизированном газе атмосферы. Расщепление линий на несколько компонентов, сопровождаемое поляризацией света в них, обусловлено наличием магнитного поля, напряжение и характер к-рого устанавливаются по величине этого расщепления. Область применения спектрального анализа, в особенности анализа контуров линий, быстро расширяется в связи с развитием физической теории спектров и теории звёздных атмосфер.

Для исследования Солнца применяют, кроме описанных выше приборов и методов, ещё другие специальные средства, к-рые описаны в статье *Солнце* (см.). Они позволяют изучать, в частности, распределение разных химич. элементов на разной высоте над поверхностью Солнца в его атмосфере. Однако за последнее время нечто подобное удалось получить и для нек-рых гигантских звёзд невысокой температуры. Это оказалось возможным сделать и для тесных двойных звёзд в тех случаях, когда маленькая горячая звезда, медленно скрываясь за большой звездой при их орбитальном движении около общего центра тяжести, просвечивает последовательно сквозь разные слои гигантской атмосферы, окружающей большую звезду. Это позволило детально изучить строение атмосфер холодных красных звёзд ζ Возничего и VV Цефея.

Спектральный анализ позволяет обнаруживать и изучать системы двойных звёзд, столь близких одна к другой, что даже в сильнейшие телескопы эти звёзды представляются одиночными. Это — т. н. спектрально-двойные звёзды. Возможность их обнаружения обусловлена тем, что при взаимном движении компонентов проекция орбитальной скорости по мере движения будет меняться с периодом, равным периоду обращения звёзд. Если обе звезды имеют одинаковые спектры, то в то время, когда их скорости направлены перпендикулярно к лучу зрения, спектры обеих звёзд и линии в них совпадают. В другое время лучевые скорости звёзд направлены в противоположные стороны, поэтому линии их спектров, по принципу Доплера, слегка смещаются в противоположные стороны, т. е. линии спектра, сливавшиеся прежде одна с другой, расходятся. Величина этого раздвоения периодически меняется и достигает максимума, когда звёзды движутся так, что проекция их относительной орбитальной скорости на луч зрения максимальна. Величина смещения линий относительно того положения, когда они слиты воедино, определяет скорость движения. Менее массивный компонент пары звёзд имеет, конечно, бо́льшую линейную скорость обращения и полоожение его линий в спектре колеблется сильнее. Смещение слившихся линий относительно положения их в лабораторном спектре того же элемента указывает на скорость переносного движения центра тяжести двойной звезды.

Если спектры компонентов различны, то двойственность звезды обнаруживается легче. Но различие спектров есть следствие различия температур. В таких случаях одна из звёзд обычно бывает гораздо более слаба, чем другая, и её спектр на фоне спектра главной звезды часто невидим. В этом случае наблюдается лишь периодическое колебание линий спектра яркой звезды около среднего их положения. Анализ лучевых скоростей компонентов двойной звезды позволяет установить период их обращения, форму орбиты и произведение большой полуоси орбиты, а также массы звёзд, на некоторую функцию угла наклона орбиты к лучу зрения. Этот угол остаётся, однако, неизвестным. Всё же получаемое таким образом наименьшее значение массы компонентов этих спектрально-двойных звёзд крайне важно, т. к. даёт представление о массах звёзд. Именно спектрально-двойные системы доставили сведения о звёздах с массами, в десятки раз превышающими солнечную массу. У некоторых систем звёзд плоскость их орбиты почти совпадает с лучом зрения и тогда периодически одна из звёзд, закрывая от нас другую, производит её затмение, отчего суммарный блеск системы (к-рый именно и наблюдается) ослабевает. Такие звёзды называются *затменно-двойными* или *затменно-переменными*. Типичные представители — Алголь и β Лиры. Они являются в то же время спектрально-двойными звёздами, и колебания лучевой скорости компонентов находятся

в строгом соответствии с колебаниями видимого блеска системы.

Для затменно-переменных звёзд оказывается возможным определить наклон орбиты к лучу зрения, а следовательно, линейные размеры орбиты, размеры каждой из звёзд, их массы, яркость их поверхностей, температуру, абсолютную звёздную величину. Именно среди затменно-переменных находятся наиболее подробно изученные звёзды. Периоды орбитального обращения спектрально-двойных звёзд чаще всего коротки и выражаются в сутках, тогда как у визуально-двойных звёзд они обычно выражаются десятилетиями, столетиями и тысячелетиями.

В очень тесных парах звёзды должны вызывать одна на другой столь сильные приливы, что форма звёзд из шаровой становится, повидимому, эллипсоидальной. Кроме того, по этой же причине из атмосфер звёзд происходит истечение раскалённого газа, окутывающие обе звезды струями или общей разреженной атмосферой, в к-рой они движутся. На это указывает наличие слабых линий излучения в спектрах. Детали строения затменно-двойных систем подробно выяснены Д. Я. Мартыновым, В. П. Цесевичем и В. А. Кратом. См. *Двойные звёзды*.

Другие типы звёзд с переменным блеском, называемые цефеидами и звёздами типа Миры Кита, тоже обнаружили периодич. колебания лучевых скоростей. Колебание лучевой скорости у цефеид, как оказалось, связанное с колебаниями их блеска, открыто впервые А. А. Белопольским. Эти колебания имеют периоды, для разных звёзд заключённые в пределах от нескольких десятков минут до нескольких десятков суток. У звёзд типа Миры Кита эти периоды составляют обычно сотни суток, отчего эти звёзды называют также долгопериодическими переменными. Но все эти звёзды, как показал анализ, не являются спектрально-двойными, а колебания их блеска и лучевой скорости вызваны пульсацией их внешних слоёв — поверхности их периодически расширяются и сжимаются, испытывая заметные колебания температур. См. также *Переменные звёзды*.

Спектральный анализ позволил также раскрыть природу вспыхивающих звёзд, у н-рых время от времени, с промежутками в несколько лет, у иных, вероятно, с промежутками в несколько тысячелетий, происходит внезапное расширение наружных слоёв, ведущее к быстрому и иногда громадному (в десятки тысяч раз) усилению излучения. Часто притяжение звезды не в силах задержать такой выброс газов с поверхности, происходящий со скоростью до нескольких тысяч *км/сек*., и потому выброшенные газы рассеиваются в пространстве. Масштаб таких явлений крайне разнообразен: он мал у горячих звёзд с линиями излучения и у новоподобных переменных типа P Лебедя и U Близнецов и весьма велик у т. н. *новых звёзд* (см.), которые при подобной вспышке на некоторое время становятся в десятки тысяч раз ярче Солнца. Постепенно все такие звёзды возвращаются к нормальному, но, очевидно, неустойчивому состоянию. У некоторых неустойчивых звёзд выброс газов с такими же большими скоростями происходит непрерывно (звёзды типа Вольфа-Райе), причём за год выбрасывается масса газов, примерно равная массе Земли, а может быть и бо́льшая. Все такие звёзды принадлежат к белым и наиболее горячим; температуры их заключены в пределах от 20 до 100 тыс. градусов, тогда как Солнце и подобные ему жёлтые звёзды имеют температуру ок. 6 000°, а холодные красные звёзды 3 000° и ниже. Обнаруженные в начале 30-х гг. 20 в. т. н. инфракрасные звёзды возможно имеют температуру ниже 1000°, но и они, подобно другим звёздам, состоят из газа, и притом очень разреженного, а не являются телами, отвердевающими вследствие охлаждения.

Знание температуры звезды и её светимости (силы света в сравнении с Солнцем) позволяет вычислить её диаметр, так как светимость зависит от температуры и размера поверхности звёзд. Крупнейшими оказались красные звёзды, их условились называть красными сверхгигантами (они до 2 000 раз превышают Солнце по диаметру). У них и у белых горячих гигантов светимость в сотни тысяч раз превышает светимость Солнца. В порядке убывания размеров после красных гигантов идут жёлтые гиганты, белые гиганты, жёлтые карлики типа нашего Солнца, красные карлики (в несколько раз меньше Солнца и в десятки тысяч раз слабее его). Массы звёзд при переходе от красных сверхгигантов к красным карликам уменьшаются от десятков масс Солнца до десятых долей массы Солнца, т. е. заключены в более узких пределах, чем светимости. Поэтому средние плотности звёзд в том же направлении меняются примерно от 10^{-7} до 10 *г/см*³ (у Солнца плотность 1,4 *г/см*³).

Правильность вычисленных диаметров звёзд, а следовательно, и их плотностей, подтверждается изучением затменно-переменных звёзд и измерением угловых диаметров нек-рых звёзд при помощи *интерферометра* (см.). Последний способ применим лишь к ближайшим к Солнцу красным гигантам.

Особняком от остальных звёзд стоят т. н. *белые карлики* — горячие звёзды малой светимости (напр. спутник Сириуса). Их диаметры в десятки и сотни раз меньше, чем у Солнца, а плотности измеряются десятками и сотнями *кг/см*³. Большие плотности белых карликов объясняются тем, что газ, из которого они состоят, находится в особом, т. н. вырожденном состоянии. При чрезвычайно больших давлениях происходит разрушение электронных оболочек атомов (полный отрыв электронов от атомного ядра), вследствие чего в одном и том же объёме может уместиться гораздо больше атомных ядер, чем целых атомов.

Совокупность звёзд, как показали Герцшпрунг и Рессел на диаграмме, сопоставляющей цвет (или температуру) и светимость, обнаруживают две непрерывные последовательности. Существуют звёзды различных цветов (голубые, белые, жёлтые, оранжевые и красные), к-рые имеют тем меньшие светимости, чем они краснее и холоднее. В другом ряду находятся звёзды, имеющие примерно одинаковые (очень большие) светимости, но имеющие различные цвета и температуры. В Советском Союзе эта диаграмма существенно дополнена. П. П. Паренаго открыл, что параллельно главной последовательности звёзд разных светимостей располагается другая ветвь звёзд меньших светимостей (ветвь т. н. *субкарликов*). Б. А. Воронцов-Вельяминов открыл, что горячие и неустойчивые горячие звёзды (белые и голубые) имеют весьма различные светимости, заключённые во всём промежутке между обычными горячими звёздами и белыми карликами, к-рые до этого занимали на диаграмме изолированное положение как бы вне связи с остальными звёздами. Все эти факты должны учитываться при разработке теории происхождения и развития звёзд и Солнца.

Спектральный анализ лучше, чем другие способы наблюдения, позволяет отличить имеющиеся в пространстве колоссальные массы разреженного газа (газовые туманности) от далёких звёздных систем. По одному лишь внешнему их виду сделать это трудно. Установлена плотность газовых туманностей (например в созвездии Ориона), которая имеет порядок 10^{-20} *г/см*³, и плотность *межзвёздной среды* (см.), заполненной ещё более разреженным газом плотностью 10^{-24} *г/см*³. Газовые туманности светятся либо в силу рассеяния ими света расположенных близких звёзд, либо под воздействием облучения их ультрафиолетовыми лучами наиболее горячих звёзд (процесс, сходный с флуоресценцией). См. также *Туманности газовые и пылевые*.

Одним из важнейших достижений А., имеющим принципиальное значение в развитии наших общих представлений о природе материи, является установление сходства химич. состава вещества у разных небесных тел и в пространстве между ними. Обнаруженный спектральным путём в 1868 на Солнце, а затем и на звёздах гелий был найден в 1895 и на Земле. Имеющийся в газовых туманностях газ «небулий» (от латинского nebula — туманность) также оказался состоящим из известных земных газов — кислорода и азота, бо́льшинство атомов к-рых находится в особом состоянии. В 1941 удалось доказать, что наблюдаемый в спектре солнечной короны газ «короний» состоит из атомов железа и никеля тоже в особом состоянии. Остальные линии спектров небесных светил почти сразу были отождествлены с известными на Земле элементами таблицы Менделеева. Непосредственный анализ метеоритов, т. е. небесных тел, падающих из мирового пространства на Землю, также не обнаружил неизвестных ранее элементов, хотя при этом были найдены минералы, характерные лишь для метеоритов. Теория спектров позволила по интенсивности спектральных линий определить количественный химич. состав атмосфер Солнца и звёзд, и он оказался очень близким и среднему составу земной коры, за тем исключением, что на Солнце и в звёздах неизмеримо больше водорода и гелия.

Непосредственный спектральный анализ химич. состава недр звёзд и Солнца пока невозможен, т. к. спектральные линии возникают лишь в оболочках звёзд, но теоретические расчёты привели к выводу, что Солнце и звёзды состоят в основном из водорода. В разных звёздах его содержание может быть различным и оценивается от 35 до 90% по объёму. Химические соединения, почти исключительно двухатомные молекулы, встречаются в газовых оболочках и хвостах комет и в наиболее холодных звёздах. Преобладают молекулы CO, CN, CH, C_2, NH, OH, а в звёздах ещё окиси металлов TiO, ZrO. Теория показала, что в горячих газах эти молекулы не могут существовать и они диссоциируют. Само разнообразие звёздных спектров вызвано не различием их химич. состава, а различием звёздных температур и давлений, меняющих характер спектра каждого атома. При низких температурах атомы соединяются в молекулы. За последнее время обнаруживаются, однако, второстепенные различия в относительном содержании разных элементов, наиболее заметные среди самых горячих и самых холодных звёзд. У первых встречается преобладание кислорода и углерода за счёт азота и обратно. У последних в спектрах преобладают полосы молекулярных соединений либо TiO, либо CO и CN, либо ZrO. Интересно обнаруженное в 1939 советским астрономом Г. А. Шайном разнообразие в содержании изотопов углерода у разных звёзд. Относительная распространённость изотопов углерода у ряда звёзд и на Земле оказалась различной. Это открытие имеет большое

космогоническое значение, так как оно указывает на различие начальных условий и условий последующего развития звёзд.

Энергия звёзд и Солнца, поддерживающая их излучение в течение десятков или даже тысяч миллиардов лет, вырабатывается в их недрах. Источником энергии большинства звёзд (типа Солнца) являются, повидимому, ядерные реакции. В настоящее время предполагают, что в результате этих реакций водород превращается в гелий. Эти реакции происходят, повидимому, в недрах звёзд, где, по расчётам, господствуют необходимые для ядерных реакций высокие температуры порядка 20 млн. градусов. Эта гипотеза основана на успехах теории атомного ядра и разработана количественно. С исчерпанием водорода и превращением его в гелий, если не вступит в силу ядерные реакции другого типа или же не начнётся сжатие звезды, излучение звезды должно прекратиться. Вопрос о том, как происходит развитие звёзд, до сих пор еще не имеет окончательного решения. Однако работы советских астрофизиков с несомненностью дают основания утверждать, что звёзды разных типов находятся на разных ступенях развития и что это развитие происходит вдоль определённых последовательностей, связывающих различные характеристики звёзд.

IV. Изучение строения Вселенной.

Физические переменные звёзды (цефеиды и звёзды типа Миры Кита) представляют собой звёзды-гиганты, средняя абсолютная звёздная величина к-рых оказалась определённым образом связанной с периодом изменения блеска. Абсолютная звёздная величина нек-рых других типов звёзд также имеет определённое значение. Всё это позволяет использовать их для определения расстояний до далёких звёздных систем, членами к-рых они являются. Для этого сравнивают их видимую звёздную величину с известной для них абсолютной звёздной величиной.

В звёздных системах — галактиках спиральной формы — спектральный анализ позволил изучить сложный закон вращения вокруг их осей. Центральная часть их — ядро — вращается как твёрдое тело, а в спиральных ветвях угловая скорость вращения убывает с удалением от центра. В этих системах, кроме того, обнаружено смещение линий к красному концу спектра, пропорциональное их расстоянию от Солнца. Это т. н. *красное смещение* (см.) представляет собой или эффект Доплера, или результат какого-то еще неизвестного физич. процесса. Величина смещения линий оказалась наибольшей в спектрах самых далёких звёздных систем. Это смещение, если толковать его как эффект Доплера, соответствует скорости удаления, превышающей 40000 км/сек. Открытие красного смещения используется нек-рыми реакционными учёными капиталистич. мира для ложного доказательства конечности мира во времени и в пространстве. Эти ложные доказательства основаны на формально-математической трактовке наблюдаемых фактов, приводящей к концепции «момента творения» Вселенной ок. 2 млрд. лет назад. Для учёных, стоящих на позициях диалектич. материализма, очевидно, что отдельные небесные тела имеют свою историю. Они некогда образовались и развивались под воздействием внутренних и внешних сил. Со временем эти тела перестанут существовать как таковые, они превратятся в другие тела или их материя перейдёт в другое состояние. Так, напр., звезда может превратиться в туманность и наоборот. С этой точки зрения Земля, Солнце, отдельные звёзды и туманности и их совокупности имеют определённые возрасты. Сопоставление возрастов различных небесных тел с «возрастом» Вселенной в целом приводит к заключению, что возраст многих астрономич. объектов гораздо больше, чем «возраст» всей Вселенной, вычисляемый реакционными учёными по величине красного смещения. Следовательно, вычисленный астрономами-идеалистами на основе формально-математических соображений «возраст» Вселенной в целом оказывается абсурдным.

Самые далёкие звёздные системы, наблюдаемые в современные телескопы, отстоят от нас на 1000 млн. световых лет, т. е. дальше той границы Вселенной, к-рую предсказывали нек-рые защитники идеализма. Взаимное удаление звёздных систем в известной нам части Вселенной, если оно действительно существует, отнюдь не означает «расширения» всей Вселенной в целом, как это полагают идеалисты, а должно рассматриваться как местное и временное (но закономерное и не исключительное) явление в вечной истории бесконечной Вселенной. См. *Вселенная* и *Космология*.

Звёздные системы, называемые галактиками, подобны нашей звёздной системе Галактике, включающей в себя все звёзды, видимые по отдельности, и все звёзды, образующие Млечный Путь. Галактики являются самыми крупными из известных нам структурных единиц Вселенной. Массовые подсчёты галактик в различных участках звёздного неба были произведены американскими астрономами Э. Хабблом и Х. Шепли; в нек-рых местах, как напр. в созвездии Девы, галактики образуют системы более высокого порядка — скопления галактик. Общее число их, доступное наблюдению в крупнейшие телескопы, теперь не менее нескольких сот млн., и каждая из них состоит по меньшей мере из нескольких миллиардов звёзд, т. е. солнц. Кроме того, в их состав, как и в состав нашей Галактики, входят газовые и пылевые туманности. Последние концентрируются в экваториальной плоскости сплющенных галактик и на фотографиях представляются в виде тёмных полос вдоль их экватора, т. к. поглощают свет звёзд, расположенных за ними. Работы М. С. Эйгенсона в Пулкове в 1936 показали, что поглощение света существует во всех спиральных галактиках. Формы галактик весьма разнообразны — от шаровых и эллиптических до спиральных (к-рые более всего сжаты у полюсов и больше остальных по диаметру и по массе) и неправильных.

Наиболее плотные центральные части ближайших спиральных галактик и эллиптические галактики в 1944 амер. астроному В. Бааде удалось «разложить» на отдельные звёзды и этим доказать их звёздную, а не диффузную (разреженную) природу. Встречаются галактики более бедные звёздами и менее плотные, чем остальные (в созвездиях Печи, Скульптора и др.), а также галактики неправильной формы, но богатые звёздами высокой светимости, напр. Магеллановы облака (Большое и Малое). В 1948 советским учёным удалось в инфракрасных лучах, проникающих сквозь толщу пылевых туманностей, зафиксировать размеры и положение центрального ядра, т. е. главного сгущения звёзд в нашей Галактике. О существовании центрального ядра можно было догадываться по аналогии с другими галактиками. Направление же к центру Галактики (в созвездии Стрельца) было определено косвенными методами. В галактиках, в том числе и в нашей, встречаются сгущения звёзд в форме правильных и богатых звёздами компактных ш а р о в ы х скоплений и более бедных ими, р а с с е я н н ы х скоплений (пример — Плеяды), сосредоточенных, в отличие от первых, в плоскости Млечного Пути. Наиболее яркие звёзды-гиганты встречаются только в ветвях спиральных туманностей, но не в их центральных частях.

Работы, выполненные в СССР в последние годы, гл. обр. В. А. Амбарцумяном и его учениками, доказали, что в Галактике существуют сравнительно молодые группы звёзд, т. н. *звёздные ассоциации* (см.), члены к-рых иногда имеют возраст всего в несколько миллионов лет. Так как возраст звёздных ассоциаций значительно меньше возраста земной коры, выявленного геологами и физиками (примерно несколько миллиардов лет), то очевидно, что Галактика представляет собой систему, в которой продолжается процесс образования звёзд и которая, во всяком случае, развивается. Было обнаружено также, главным образом работами В. А. Амбарцумяна, что звёзды и диффузная материя, сильно сконцентрированные в плоскости Млечного Пути и образующие, повидимому, спиральную структуру, гораздо моложе материи в ядре Галактики и в шаровых скоплениях, образующих вокруг ядра б. или м. сферич. систему. Этими работами советских астрономов опровергнуты попытки реакционных западных учёных доказать, что был единый момент «творения» всех небесных тел, в том числе и нашей Земли. Эти работы опровергают также «новейшие» измышления реакционных буржуазных учёных о постоянном «творении» материи (в виде элементарных частиц или звёзд) «из ничего». См. также *Галактическая система*, *Звёздная астрономия*, *Космогония*.

Разнообразие и непрерывная последовательность форм галактик и степени концентрации звёзд в них может быть понята только при допущении, что они являются разными стадиями развития примерно однотипных формаций материи при самых различных начальных условиях. Методы звёздной динамики, изучающей структуру галактик и движения в них с учётом сил тяготения, приводят к выводу, что наша Галактика примерно в таком же состоянии как сейчас находится, вероятно, около 10^{12} лет. Это называют «возрастом» Галактики. Но это вовсе не значит, что таков же должен быть «возраст» (период существования в качестве светящихся газовых шаров) типичных звёзд. Как уже указывалось выше, отдельные галактики образуют скопления. Совокупность всех доступных наблюдению галактик называется *Метагалактикой* (см.).

Для последних лет характерно применение новейших методов физики и А. к исследованию Галактики. Так, недавно на метровом диапазоне волн обнаружено радиоизлучение Галактики. Это оказалось возможным только благодаря применению новейшей радиоаппаратуры. Кроме того, оказалось, что Солнце тоже излучает радиоволны. В 1949 Г. А. Шайн применил новые интерференционные светофильтры для фотографирования больших участков звёздного неба. Фотографируя в узкой части спектра, содержащей линию излучения водорода, и в другой узкой части, в которую никакого излучения водорода не попадало, он обнаружил светящиеся облака межзвёздного водорода, совершенно незаметные на обычных снимках.

V. Изучение планет, спутников, комет и метеоров.

Химический состав поверхностей планет не может быть установлен спектральным анализом, т. к. они светят отражённым светом Солнца. Нек-рое суждение о свойствах поверхности планет можно получить оптически, напр. изучая поляризацию света у различных деталей. Состав атмосфер у планет может быть изучен, потому что свет Солнца дважды пронизывает эти атмосферы, прежде чем приходит к нам, отразившись от поверхности планеты. Это вызывает появление в спектре планет новых линий поглощения, отсутствующих в спектре самого Солнца. Если же атмосферы планет содержат те же газы, к-рые уже есть в атмосферах Солнца и Земли, то соответствующие линии спектра Солнца в спектре планеты оказываются более интенсивными вследствие дополнительного поглощения света в планетной атмосфере. Так было установлено изобилие углекислоты в атмосфере Венеры, небольшое её количество на Марсе, отсутствие заметного количества кислорода и водяных паров в атмосферах обеих этих планет. Установлено обилие аммиака и метана в атмосферах Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна и спутника Сатурна — Титана.

Дополнительное поглощение в линиях в спектре Солнца даёт также и земная атмосфера, вызывающая в нём появление т. н. т е л л у р и ч е с к и х линий. Главные из них принадлежат углекислому газу, озону, кислороду и водяному пару. Их легко отделить от линий, принадлежащих спектрам небесных светил, вследствие того, что они усиливаются в интенсивности с приближением светила к горизонту, когда лучи последнего пронизывают большую толщу земной атмосферы. Кроме того, теллурические линии, конечно, не испытывают сдвига, обусловленного по принципу Доплера движением светила по лучу зрения относительно Земли. Наличие теллурических линий даёт возможность изучать спектроскопически строение земной атмосферы (таким способом были обнаружены колебания в мощности и высоте над земной поверхностью прослойки озона, что, впрочем, относится уже к области геофизики). Некоторые вероятные (но не точные) данные о составе различных участков поверхности Луны и планет даёт изучение распределения энергии в их непрерывном спектре. Последнее отличается от солнечного вследствие окрашенности этих поверхностей и происходящем отсюда неодинаковом отражении солнечных лучей разной длины волн. Такие же, но менее точные, хотя более легко получаемые результаты, даёт и фотографирование Луны и планет сквозь разные светофильтры, напр., красный и голубой. Светофильтры, выделяя из спектра отдельные его участки, отчасти заменяют спектрограф. Пионером этого метода является советский астроном Г. А. Тихов, применивший светофильтры к изучению небесных светил в начале 20 в. Сравнение характера отражения солнечного света в разных длинах волн разными участками Луны и планет с такими же данными для земных веществ (напр. снега, песка, различных растений и т. п.) по сходству спектров отражённого света даёт возможность судить о вероятном составе разных пятен на поверхности холодных небесных светил. На Луне, повидимому, установлено наличие базальтов и серы, на Марсе — льда, песков и растительности. Исследование физических условий на планетах особенно широко и продуктивно развивалось в Советском Союзе. Работы Г. А. Тихова, Н. Н. Сытинской и В. В. Шаронова выявили ряд особенностей в строении поверхностей и атмосфер планет. Н. П. Барабашев в 1922 обнаружил интересную особенность в отражении света от лунной поверхности, заключающуюся в том, что для любой точки лунной поверхности наибольшая яркость наступает в момент равенства углов падения и отражения света. Эта особенность была им объяснена крайней раздробленностью лунной поверхности. Наконец, тонкие фотометрические исследования условий освещённости поверхностей планет дают возможность делать заключения о рассеянии света в их атмосферах. Именно таким путём на Луне были обна-

ружены явные признаки разреженной атмосферы, обнаружить которую до сих пор не удавалось никакими другими методами. См. также *Планеты*, *Луна*, *Венера*, *Марс*, *Юпитер* и *Сатурн*.

Особый раздел А. представляет изучение *комет* и *метеоров* (см.). Изучение комет и метеоров получило особое развитие в нашей стране. С. В. Орлов продолжил классические работы Ф. А. Бредихина, впервые изучившего силы светового давления, обнаруженные лишь в 1910 физиком Лебедевым экспериментальным путём. Орлов разрабатывает современную физич. теорию комет и теорию происхождения комет, малых планет и метеоров. Ряд ценных исследований по созданию физич. теории комет был выполнен советскими астрофизиками. С. К. Всехсвятский составил полный каталог абсолютных величин комет и установил факт быстрого падения силы света периодических комет. Особенно интенсивны были исследования метеоров. Получены многочисленные ряды наблюдений, создана теория полёта метеора в земной атмосфере, изучены физич. процессы, возникающие во время полёта метеора. Изучение метеоров тесно связано с решением ряда проблем строения верхних слоёв атмосферы. Ценные работы в области изучения метеоров выполнили советские учёные И. С. Астапович, В. В. Федынский и др. (См. *Метеоры*). Интересные исследования межпланетного вещества выполнил В. Г. Фесенков. Он разработал теорию зодиакального света и провёл цикл исследований, связанных с анализом свечения ночного неба.

Особый интерес представляют исследования метеоритов, являющихся единственными небесными телами, проникающими на Землю из мирового пространства. См. *Метеориты*.

VI. Теоретическая астрофизика.

На основе успехов теоретической физики, в особенности в результате развития теории излучения и теории атома, в начале 20 в. возникла теоретическая астрофизика. Её задачей является создание теории строения, излучения и развития звёзд, в том числе Солнца, а также теории процессов, происходящих в других формах космической материи — в туманностях, в межзвёздном газе и в кометах. Естественно, что теоретическая А. должна базироваться на результатах наблюдений и ими не должны проверяться её выводы.

Основные разделы теоретической А. таковы: 1) теории звёздных атмосфер и, в частности, теория деталей строения солнечной атмосферы, к-рая наблюдается наиболее подробно; 2) теория внутреннего строения звёзд; 3) теория газовых туманностей и межзвёздной среды.

Теория звёздных атмосфер разбивается (в соответствии со строением самих атмосфер) на теории фотосферы, обращающего слоя, хромосферы, а в случае Солнца — ещё и короны. Фотосфера — более плотная и горячая — есть совокупность слоёв звёздной атмосферы, из к-рых выходит непосредственно в пространство основная часть излучения в непрерывном спектре. Т. о. фотосфера не геометрическая поверхность, а имеет нек-рую толщу, подчас весьма значительную. Температура в различных её слоях различна. Наружные слои холоднее и разреженнее внутренних. Видимый спектр фотосферы образуется в результате наложения друг на друга спектров, исходящих с различных глубин и ослабленных вышележащими слоями в неодинаковых отношениях. Чем ближе к видимому краю Солнца, тем меньше в глубину проникает наш взор и тем выше лежит здесь средний уровень фотосферы. Поэтому и излучение, доходящее к нам от края диска, соответствует более низкой температуре. Вследствие этого к краю видимого диска Солнце и звёзды менее ярки, чем в центре диска. Первая задача теории фотосферы состоит в установлении физич. состояния этих газовых слоёв, в установлении свойств выходящего излучения и в количественном объяснении потемнения диска к краю.

В основе этой теории лежит идея лучистого равновесия звёздных атмосфер, возникшая в 1906 гл. обр. в результате работ герм. астронома К. Шварцшильда. Согласно этой идее, каждый элементарный объём звёздной атмосферы излучает в единицу времени в точности столько же энергии, сколько он её поглощает. Такое положение возможно, если в этих слоях нет источников энергии и энергия от одних частей атмосферы к другим переносится практически за счёт излучения, а конвекция (перемешивание слоёв вдоль радиуса звезды) и теплопроводность играют малую роль. Понятному, такие условия действительно имеют место в звёздных атмосферах, за исключением нек-рых частей их, подобных областям солнечных пятен.

Решение уравнений лучистого переноса энергии привело к выводу, что эффективная температура несколько (примерно на 15%) выше температуры пограничного слоя. Закон распределения видимой яркости по диску Солнца тоже получается в хорошем согласии с данными наблюдений как для суммарного излучения, так и в зависимости от длины волны. В фиолетовых лучах диск Солнца и звёзд темнеет к краю быстрее, чем в красных лучах. Распределение энергии в спектре излучения, выходящего из фотосферы, оказалось близким к вычисленному для абсолютно чёрного тела, несмотря на наложение друг на друга спектров, испускаемых слоями, находящимися на различных глубинах. Эти выводы были получены в предположении, что газы атмосферы звезды одинаково поглощают свет всех длин волн.

Более детальное сравнение этой теории с наблюдениями показывает, что в действительности излучение Солнца не совсем такое, как у абсолютно чёрного тела. У белых звёзд (спектрального класса A0) новейшие наблюдения показали ещё большее отклонение от законов излучения абсолютно чёрного тела. При эффективной температуре в 10 000° температура их, определённая по распределению энергии в видимой области спектра (цветовая температура), оказалась равной 18 000°. Это заставило сильно осложнить теорию путём учёта изменения коэфициента поглощения с длиной волны света. Это было сделано советским астрофизиком Э. Р. Мустелем. Для количественных выводов нужно знать для каждого типа звёзд, какими атомами и в какой пропорции производится поглощение света в атмосфере, а также закон изменения этого поглощения, в зависимости от длины волны. Лишь для горячих белых звёзд, у к-рых поглощение света в основном определяется атомами водорода (вообще преобладающими в звёздных атмосферах), удалось построить теорию, хорошо объясняющую наблюдаемые особенности распределения энергии в спектрах. Для других, более холодных, звёзд, у которых главную роль в поглощении играют отрицательные ионы водорода, а также многочисленные металлы, наложение областей поглощения в спектре друг из друга приводит к тому, что выходящее излучение гораздо ближе к излучению абсолютно чёрного тела.

Наиболее удивительным оказалось даваемое наблюдениями для нек-рых классов звёзд расхождение в температурах, получаемых по разным участкам видимого непрерывного спектра, примерно от 6 000° до 20 000°, тогда как эффективная температура этих звёзд по другим признакам должна составлять 50 000°—100 000°. Это расхождение было количественно объяснено теоретически, исходя из допущения, что атмосферы этих звёзд очень протяжённые, так что толщина фотосферы сравнима по величине с радиусом звезды. В этом случае решение уравнения лучистого равновесия должно производиться с учётом кривизны слоёв, что было сделано советским астрономом Н. А. Ковыревым.

Дальнейшее усовершенствование теории звёздных фотосфер состоит в учёте разных возможных причин поглощения и рассеяния света (напр. свободными электронами и отрицательными ионами водорода). Теория фотосфер позволяет, повидимому, удовлетворительно рассчитать нарастание плотности и температуры газа вдоль радиуса звезды к центру в наружных слоях. Солнечные пятна являются участками с пониженной температурой. Современная теория принимает, что в области пятна (как и в его окрестностях) существует лучистое равновесие, но при температуре в поверхностных слоях более низкой, чем температура фотосферы. Экспериментально это доказывается измерением контрастности пятна и фотосферы на разных расстояниях от центра солнечного диска. Причина охлаждения газов в области солнечных пятен в настоящее время еще неизвестна. Процессы возникновения пятен и магнитных полей в них, причины периодичности и зональности их появления также являются предметом теоретич. изучения, но успехи в этой области пока незначительны.

В солнечной фотосфере, конечно, происходят и конвекция и турбулентное перемешивание, влияние к-рых на распределение температуры и плотности газов, судя по расчётам, сравнительно невелико. Тонкий обращающий слой, являющийся, по сути дела, внешним слоем фотосферы, поглощает свет определённых длин волн из непрерывного спектра, расположенных ниже частей фотосферы, и тем вызывает появление в спектре тёмных линий поглощения. Ширина и суммарная интенсивность последних, контуры их (распределение интенсивности в линиях, имеющих значительную ширину) составляют предмет специальной теории.

С 1905 в основе этой теории лежит идея о том, что газы обращающего слоя рассеивают без изменения частоты энергию, падающую на них снизу (от фотосферы), но лишь в тех длинах волн, к-рые способны излучать атомы обращающего слоя. В действительности, кроме такого рассеяния происходит и поглощение энергии, имеют место столкновения частиц, ионизация и т. п., что сильно осложняет

теорию. Последняя, однако, сумела определить величину полного поглощения в линии, в зависимости от числа атомов, лежащих в столбе обращающего слоя между нами и фотосферой, и этим открыла путь к количественному химич. анализу солнечной атмосферы, основанному на наблюдаемой интенсивности спектральных линий. Однако до сих пор мы не имеем точного количественного объяснения интенсивностей в центре линий поглощения, к-рые иногда достигают заметной величины.

Теория ионизации атомов под действием температуры в условиях термодинамич. равновесия, возникшая в 1920—1921 в результате работ индусского физика Саха, продолжает развиваться и является одним из краеугольных камней всей теоретической А. Эта теория объяснила огромное различие в характере звёздных спектров не различием химического состава, а различной степенью ионизации разных атомов при неодинаковых температурах обращающего слоя. Этот вывод дал возможность определять температуры звёзд, относящихся к разным спектральным классам по относительной интенсивности их линий. Сейчас исследуются с успехом атмосферы, химический состав к-рых в деталях отличается от нормального.

Другим важным предметом теории является распределение атомов по разным уровням энергии и вычисление степени ионизации атомов каждого элемента, без чего полный количественный химич. анализ звёздных атмосфер невозможен. Распределение атомов по уровням энергии, даваемое законом Больцмана, оказалось для звёзд в общем справедливым. — У Солнца можно непосредственно наблюдать обширный слой, называемый **хромосферой**, нижней, внутренней границей к-рого является **обращающий слой**. На хромосферы иногда происходит выброс газовых струй и облаков — протуберанцев. Гораздо чаще протуберанцы образуются в вышележащей корональной области и движутся вниз.

Особый вопрос представляет теория солнечной короны, простирающейся на огромное расстояние за хромосферой. Форма её лучей, говорящая в пользу наличия магнитных сил, пока еще не решена удовлетворительно. Загадка непрерывного спектра внешней части короны разрешена: установлено, что он (непрерывный спектр) происходит от рассеяния света фотосферы свободными электронами. Свечение внешней короны в значительной степени обусловлено также и рассеянием солнечного света мелкими твёрдыми частицами, находящимися в межпланетном пространстве.

Остававшиеся долгое время неразгаданными яркие линии в спектре внутренних частей короны недавно были теоретически отождествлены с т. н. запрещёнными линиями многократно ионизованных атомов железа и никеля. Но это породило новую трудность — необходимость объяснения столь высокой степени ионизации в условиях, когда температура Солнца для этого недостаточна. Советская А., повидимому, подошла к правильному ответу на этот вопрос: причиной ионизации является высокая кинетическая температура короны (И. С. Шкловский). Поляризация света короны, распределение плотностей и движений в ней, вращение короны, особенности свечения тоже являются предметом теоретич. изучения.

Внутреннее строение звёзд пока не поддаётся прямым наблюдениям. Поэтому теория строится на основе известных законов физики и механики. При этом используются все данные, получаемые путём всестороннего наблюдения наружных слоёв Солнца и звёзд. Начиная с 20-х гг. 20 в. английским астрономом А. Эддингтоном и др. был построен ряд теоретических моделей звёзд, в основе которых лежат различные предположения о механизме поглощения звёздным веществом излучения звёзд. Целью построения этих моделей являлось наблюдение соотношения между силой света звезды, её массой, а также температурой поверхности. Современная теория внутреннего строения звёзд приводит к выводу, что температура возрастает по мере углубления и достигает у устойчивых звёзд 20 000 000° в центре (подробнее см. *Звёзды*). А. Б. Северный и другие выявили ряд моделей, являющихся неустойчивыми и не могущими отображать строения звёзд. Успехи физики атомного ядра привели к заключению, что источником энергии звёзд и Солнца являются ядерные реакции между атомными ядрами лёгких элементов. Такие реакции возможны при температурах порядка 20 000 000°. В результате таких реакций водород превращается в гелий. Это превращение, идущее спокойно (не так, как ценные реакции при атомных взрывах), сопровождается выделением энергии, способным поддержать излучение звёзд в течение десятков миллиардов лет, потому что запасы водорода в звёздах огромны. С этой точки зрения старые звёзды должны быть бедны водородом. Выделение энергии должно происходить в очень небольшой зоне центра, и, вероятно, в недрах звёзд существует сильная конвекция, подводящая «горючее» к тому месту, где она идёт на выработку энергии. Соображения об атомном происхождении звёздной энергии имеют большое значение для исследований по физике атомного ядра.

Менее удачно разрешена проблема источников энергии самых больших звёзд красного цвета.

Звёзды **белые карлики**, отличающиеся плотностями в десятки тысяч граммов на 1 $см^3$, рассматриваются теорией как звёзды, состоящие из газа, находящегося в особом, т. н. вырождённом состоянии. Теория строения белых карликов также разработана.

Значительно труднее теоретически наметить эволюцию звёзд и даже её направление, хотя теория к этому стремится. Тогда как состояния звёзд теория рисует довольно уверенно, изменения этого состояния во времени получаются лишь при введении ряда предположений, проверить к-рые трудно. Вероятно, успех решения последней проблемы будет достигнут путём изучения неустойчивых звёзд, к-рые испытывают изменения, достаточно быстрые для того, чтобы мы могли их заметить за краткое время существования науки.

Из таких звёзд, меняющихся со строгой периодичностью, наибольший интерес представляют переменные звёзды-цефеиды, к-рые, согласно спектральным наблюдениям, необходимо признать пульсирующими звёздами. Возможность таких колебаний была доказана и теоретически. Однако теория приводит к предположению о существовании фактора, поддерживающего пульсацию продолжительное время. Вероятно, дело заключается в колебании продуктивности ядерных процессов в недрах звёзд, но характер их еще не выяснен.

Во всех проблемах, связанных с устойчивостью и неустойчивостью звёзд, помимо тяготения и газового давления, огромную роль, как показала теория, играет световое давление. Последнее, совместно с неизвестными факторами взрывного характера, производит более крупные, но менее регулярные нарушения устойчивости. Так, из атмосфер звёзд Вольфа-Райе (наиболее горячих) со скоростями, доходящими до 2000 км/сек., во все стороны выбрасываются потоки атомов, образующие протяжённые атмосферы вокруг этих звёзд и являющиеся причиной появления в их спектре ярких широких полос. Атмосферы оказываются слоистыми, в том смысле, что спектральные линии разных элементов испускаются из разных слоёв, к-рые, к тому же, расширяются с разной скоростью, что составляет предмет теоретического анализа. Теория нестационарных звёздных оболочек была разработана в последние годы советским астрофизиком В. В. Соболевым.

В новых звёздах время от времени происходит расширение атмосфер, а может быть и звёзд в целом, сопровождающееся отрывом внешних слоёв и удалением их в виде расширяющейся оболочки. Процессы, происходящие в оболочке, изменение блеска таких звёзд и их спектров весьма детально объясняются теорией, разработанной Э. Р. Мустелем и др., как следствие расширения оболочки, роста температуры самой звезды при её последующем сжатии, падении плотности оболочки и увеличении её ионизации при расширении. Причина самих взрывов в этих звёздах остаётся неизвестной, хотя нек-рыми гипотезами пытаются объяснить не только вспышки новых звёзд, но ещё более мощные вспышки т. н. *сверхновых звёзд* (см.). Так, например, предлагалась гипотеза, рассматривающая вспышку сверхновой звезды как процесс катастрофич. превращения обычной звезды в звезду, состоящую из нейтронов. В случае справедливости последней теории, звезда после вспышки будет обладать обычной массой, но её плотность будет приближаться к плотности атомных ядер, т. е. 10^{13} $г/см^3$.

Газовые туманности, дающие спектр с яркими линиями, в 19 в. считали раскалёнными и самосветящимися. Позднее выяснилось, что каждая из них связана непременно с какой-либо очень горячей звездой. Вызывало удивление, что туманность зачастую светит ярче, чем связанная с ней звезда, что как будто нарушало закон сохранения энергии, если принять, что туманность поглощает свет звезды в определённых длинах волн, а затем его излучает. Теория процессов излучения и поглощения в туманностях показала, что они поглощают энергию звезды в невидимой нам, ультрафиолетовой области спектра, а излучают её в видимой области спектра (флуоресценция). У горячих звёзд максимум энергии лежит как раз в ультрафиолетовой области спектра, отчего в видимых лучах туманность и оказывается ярче, чем звезда, возбуждающая её свечение. Теория показала, что атомы водорода и других элементов под действием мощного ультрафиолетового света ионизуются (фотоионизация), а затем, захватывая свободный электрон, излучают свет. Теоретическим путём было доказано, что остававшиеся нерасшифрованными более полувека главные линии в спектрах туманностей являются т. н. запрещёнными (ненаблюдаемыми в лабораторных условиях из-за невозможности при настоящем состоянии развития техники эксперимента достигнуть условий, необходимых для их появления) линиями дважды ионизованных атомов кислорода. Они возбуждаются и свечению столкновениями с электронами. Было доказано, что для излучения их туманность должна иметь плотность порядка 10^{-18} $г/см^3$ и быть весьма удалённой от освещающей звезды. Температуры этих звёзд не удавалось определить обычными методами, но теория свечения туманностей позволила их определить. Оказалось, что звёзды, возбуждающие свечение туманностей, наиболее горячие из известных (до 140 000°).

Изучение всех этих процессов В. А. Амбарцумяном, В. В. Соболевым и др. существенно дополнило данные физики о структуре ряда атомов и познакомило нас с поведением вещества при разрежениях, недоступных для лучших вакуумов в лаборатории. Изучение интенсивности равных линий в спектрах туманностей, с точки зрения теории атома, также заметно продвинуло вперёд чисто физические данные. Можно сказать, что астрофизические исследования, опирающиеся на современную физику, сами значительно дополняют и стимулируют её развитие, подводя тем самым и к решению практических задач, как напр. использование атомной энергии, создание новых источников света, распространение радиоволн, магнитные возмущения, исследование верхних слоёв земной атмосферы и т. п.

VII. Хронология астрофизики.

Годы	Исторические факты
2 в. до н. э.	Разделение звёзд по блеску на шесть звёздных величин.
12 в. н. э.	Первые записи о солнечных протуберанцах в русских летописях.
1609—1610	Первые наблюдения в телескоп небесных тел итальянским физиком и астрономом Галилеем.
1669	Первые наблюдения спектра Венеры англ. учёным И. Ньютоном.
1761	Открытие атмосферы на Венере русским учёным М. В. Ломоносовым.
1814—1815	Описание линий поглощения в солнечном спектре (нем. оптик И. Фраунгофер).
1847	Открытие поглощения света в межзвёздном пространстве (русский астроном В. Я. Струве).
1852—1864	Начало разностороннего применения фотографии в астрономии (фотографирование Солнца в Англии и России, звёзд в США).
1859—1862	Открытие спектрального анализа (нем. физики Р. Бунзен и Г. Кирхгоф).
1863	Первая классификация звёздных спектров (итальянский астроном Секки).
1868—1878	Обнаружение гелия на Солнце и возможности наблюдать протуберанцы в спектроскоп вне затмений Солнца (франц. астроном Жансен и англ. астроном Локьер) и определение лучевых скоростей звёзд (англ. астроном Хёггинс).
1874—1877	Начало изучения физич. природы комет русским астрономом Ф. А. Бредихиным.
1876—1884	Первые точные измерения блеска звёзд и составление их фотометрических каталогов (русский астроном В. К. Цераский, амер. астроном Э. Пикеринг).
1888	Создание подробного атласа солнечного спектра (амер. физик Роуленд).
1889	Открытие спектрально-двойных звёзд (американский астроном Мори).
1894	Доказательство метеоритного строения кольца Сатурна (русский астроном А. А. Белопольский).
1894—1899	Открытие колебаний лучевых скоростей у переменных звёзд и опытная проверка изменения длины волны при движении источника света (русский астроном А. А. Белопольский).
1901—1909	Основание фотографической фотометрии и определение первых показателей цвета звёзд (герм. астроном К. Шварцшильд, русский астроном Г. А. Тихов).
1904	Первая удачная фотография спектра метеора и его истолкование (русский астроном С. Н. Блажко).
1904	Открытие межзвёздного кальция (герм. астроном Гартман).
1906—1908	Нахождение возможности вычислять диаметры звёзд по их температуре и светимости и разделение звёзд на гиганты и карлики (голландский астроном Герцшпрунг).
1907	Создание гидростатич. теории строения звёзд (герм. физик Р. Эмден).
1908	Обнаружение зависимости между периодом и светимостью цефеид (амер. астроном Ливитт).
1909	Применение метода светофильтров и изучение с их помощью Марса (русский астроном Г. А. Тихов).
1909	Определение цветовых температур звёзд (герм. астрономы Шейнер, Вильзинг и Мюнх).
1910	Экспериментальное доказательство светового давления (русский физик П. Н. Лебедев).
1910—1914	Первые работы по теории звёздных атмосфер (герм. астроном К. Шварцшильд).
1913	Составление американским астрономом Ресселлом диаграммы спектр — светимость для звёзд.
1914	Открытие спектрального способа определения абсолютных величин звёзд (амер. астроном Адамс и герм. астроном Кольшюттер).
1915	Открытие звёзд белых карликов.
1916	Начало работ по современной теории внутреннего строения звёзд и учёт роли светового давления (англ. астроном Эддингтон).
1920	Теория ионизации газов в звёздных атмосферах (индусский астроном Саха).
1923—1924	Обнаружение зависимости между массой и светимостью звёзд (голландский астроном Э. Герцшпрунг, американский астроном Г. Ресселл и английский астроном А. Эддингтон).
1926—1943	Разработка современной механической теории кометных явлений и вопросов физики комет (советский астроном С. В. Орлов).
1927	Отождествление загадочных линий в спектрах небесных светил (небулий) с запрещёнными линиями известных элементов (амер. астроном Боуэн).
1927—1933	Разработка теории свечения и процессов излучения в туманностях (советский астроном В. А. Амбарцумян, голландский астроном Ланстра).
1929	Открытие в спектрах галактик красного смещения, растущего с расстоянием (амер. астроном Хаббл).
1930	Открытие вращения звёзд (советский астроном Г. А. Шайн и амер. астроном О. Струве). Подтверждение существования поглощения света в межзвёздном пространстве, открытого русским астрономом В. Я. Струве в 1847.
1931	Разработка метода определения расстояний до планетарных туманностей (советский астроном Б. А. Воронцов-Вельяминов).
1932—1940	Исследование планетных атмосфер (советские астрономы Н. П. Барабашев, В. Г. Фесенков).
1936	Первые массовые, объединённые единой программой, наблюдения солнечной короны астрономами СССР вдоль всей полосы полной фазы затмения 18 июня 1936.
1938—1947	Доказательство равного возраста и различия путей развития звёзд в нашей Галактике и других галактиках (советские астрономы В.А. Амбарцумян и др.).
1940—1944	Открытие радиоизлучения Галактики и Солнца.
1941	Отождествление загадочных линий в спектре солнечной короны (шведский физик Эдлен).
1946—1947	Обнаружение новых последовательностей звёзд на диаграмме Герцшпрунга — Ресселла (советские астрономы В. А. Воронцов-Вельяминов и П. П. Паренаго).
1947	Разработка теории движущихся звёздных атмосфер (советский астроном В. В. Соболев).
1948	Обнаружение ядра нашей Галактики в инфракрасных лучах (советские учёные А. А. Калинин, В. И. Красовский и В. Б. Никонов).

Лит.: Классики марксизма-ленинизма об А.: Энгельс Ф., Диалектика природы, М., 1949 (стр. 7, 14—15, 19—21, 49—51, 147, 192, 219); его же, Анти-Дюринг, [Л.], 1950 (стр. 53—63, 82, 353—54); Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм», стр. 127, 162—74, 239—60).

Общие курсы: Амбарцумян В. А. [и др.], Курс астрофизики и звёздной астрономии, ч. 1—2, Л.—М., 1934—36; Тихов Г. А., Астрофотометрия, П., 1922 (Курс астрофизики, т. 1); Белопольский А. А., Астроспектроскопия, П., 1921 (Курс астрофизики, т. 3); Воронцов-Вельяминов Б. А., Курс практической астрофизики, М.—Л., 1940; Амбарцумян В. А., Теоретическая астрофизика, Л.—М., 1939.

Монографии: Амбарцумян В. А., Эволюция звезд и астрофизика, Ереван, 1947; Фесенков В. Г., Современные представления о Вселенной, М.—Л., 1949; Сытинская Н. Н., Абсолютная фотометрия протяженных небесных объектов, Л., 1948; Соболев В. В., Движущиеся оболочки звезд, Л., 1947; Воронцов-Вельяминов Б. А., Газовые туманности и новые звезды, М.—Л., 1948; Рессел Г., Астрофизика на основе теории атома, пер. с нем., М.—Л., 1936; Унзольд А., Физика звездных атмосфер, пер. с нем., М., 1949; Rosseland S., Theoretical astrophysics, Oxford, 1936.

Справочные издания: Handbuch der Experimentalphysik, hrsg. v. B. Strömgren, Lpz., 1937; Handbuch der Astrophysik, hrsg. v. G. Eberhardt [u. a.], Bd 1—7, B., 1928—36.

«АСТРОФИЗИКАЛ ДЖОРНАЛ» («Астрофизический журнал») — двухмесячный журнал спектроскопии и астрофизики, основанный в 1895 амер. астрономами Э. Хэлом и Д. Килером. Издаётся Чикагским ун-том (США). В «А. д.» печатаются оригинальные исследования и краткие сообщения по астрофизике и спектроскопии. В 1949 журнал выходил под редакцией амер. астрономов У. У. Моргана, С. Чандрасекара, П. У. Меррилла, Х. Шепли и Н. Майолла. С 1902 по 1933 редактором-сотрудником «А. д.» состоял русский астроном А. А. *Белопольский* (см.). В 1949 вышел в свет 109-й том журнала. В своих рецензиях на книги советских авторов, опубликованных в последние годы, «А. д.» занял идеалистическую, космополитическую позицию, проповедуя беспартийность науки.

АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ НА ГОРЕ КАНОБИЛИ (Абастуманская обсерватория) — научно-исследовательское учреждение Академии наук Грузинской ССР. Основана в 1932 сначала в посёлке Абастумани, а в 1937 в его окрестностях на вершине горы Канобили. Главные инструменты: рефрактор с объективом в 40 *см* диаметром, с двумя фотографич. камерами с объективами по 20 *см* диаметром каждая; телескоп системы Шмидта, диаметром в 30 *см*; спектрогелиоскоп, рефлектор, диаметром в 32 *см*, и многочисленное более мелкое вспомогательное и лабораторное оборудование. На обсерватории выполнен ряд исследований по изучению поглощения света в межзвёздном пространстве, по определению звёздных величин и цвета звёзд с помощью электрофотометра, по наблюдению переменных звёзд, Солнца, малых планет и комет. Обсерватория издаёт «Бюллетень». Основателем и директором обсерватории является проф. Е. К. Харадзе.

АСТРОФОТОГРАФИЯ — метод наблюдения, применяющий фотографию при решении вопросов, изучаемых в астрономии. С середины 19 века этот метод стал широко входить в практику астрономических наблюдений, вытесняя прежние визуальные (с помощью глаза) способы и открывая новые пути изучения Вселенной. Эти успехи объясняются преимуществом фотографического метода. Фотографическая пластинка обладает способностью накоплять световое воздействие с увеличением экспозиции и таким образом обнаруживать слабые небесные светила, которые нельзя увидеть даже в самые мощные телескопы. Эта способность фотопластинки имеет, однако, предел, обусловленный *свечением ночного неба* (см.), вуалирующим пластинку при длинных экспозициях так, что изображения слабых звёзд теряются в этой вуали. Фотографирование в участках спектра, свободных от линий излучения ночного неба, даёт возможность отодвигать этот предел. Фотографич. метод наблюдений обладает ещё следующими преимуществами перед визуальными наблюдениями: он относительно объективен и документален; пластинка обладает способностью накапливать световое воздействие с течением времени; фотоснимок представляет собой документ, к-рый можно хранить и к исследованию которого можно возвращаться по мере надобности.

Обычная фотографич. эмульсия чувствительна к лучам фиолетового конца спектра и под воздействием невидимых ультрафиолетовых лучей запечатлевает детали, недоступные непосредственно человеческому глазу. За последнее время созданы пластинки с сильно повышенной чувствительностью к жёлтым, красным и даже инфракрасным лучам. Всё это позволяет проникать в глубины пространства и изучать объекты весьма малой светимости. Достаточно сказать, что с помощью больших рефлекторов можно сфотографировать звёзды, в миллионы раз более слабые, чем те, к-рые видны невооружённым глазом, а отдалённые звёздные системы, находящиеся за пределами нашей Галактики, обнаруживаются фотографич. методом на расстояниях до 10^{22} *км*, которые свет проходит в течение тысячи миллионов лет.

Преимущество фотографии заключается также в возможности одновременно получать на снимке изображения многих объектов на небе или одного объекта во всех его деталях, напр. области в Млечном Пути или корону Солнца во время солнечных затмений. Снимок можно затем исследовать в спокойной лабораторной обстановке с разных точек зрения. С помощью фотографии были составлены подробные *звёздные атласы и карты* (см.), получены снимки Луны, Солнца, планет, комет и туманностей.

При фотографировании деталей поверхности небесных тел большое значение имеет спокойствие воздушных слоёв, сквозь к-рые идёт к нам луч света. Чем слабее поверхностная яркость объекта, тем продолжительнее должна быть экспозиция, а за это время неспокойствие воздуха может ослабить резкость изображений на пластинке. Другой причиной размытости фотографич. изображений является зернистое строение светочувствительного слоя. Размеры кристаллов бромистого серебра фотографич. эмульсии обычно не превосходят 1 μ. При проявлении снятой пластинки восстанавливается серебро целой группы зёрен, окружающих ту точку пластинки, на к-рую подействовал свет. Вследствие этого, как бы ни был мал по своим видимым размерам источник света, его изображение получается всегда значительно больше поперечника зерна эмульсии. Для обычных сортов пластинок минимальный диаметр изображения светящейся точки составляет в среднем около 25 μ. Таково предельное изображение самой слабой звезды на пластинке, хотя на самом деле нельзя увидеть реальных дисков у звёзд вследствие их огромных расстояний от нас.

Чем ярче звёзды, тем больше диаметры фотографич. изображений звёзд и тем больше плотность их почернения. Вследствие этого оказалось возможным применить фотографич. метод для изуче-

ния блеска и поверхностной яркости небесных объектов. Эта область астрофизики получила название фотографической а с т р о ф о т о м е т р и и (см. *Астрофизика*). Точно так же исследование с помощью фотографии спектров небесных тел, будь то определение степени почернения спектральных линий или их относительного положения, обособилось в специальный отдел астрофизики, получивший название фотографической а с т р о с п е к т р о с к о п и и. В настоящее время часто под А. понимают более узкую область астрономии — ф о т о г р а ф и ч е с к у ю а с т р о м е т р и ю (см. *Астрометрия*). Основные задачи фотографической астрометрии заключаются в определении небесных координат светил, собственных движений звёзд и их тригонометрич. параллаксов, а также в определении движений компонентов в двойных и кратных звёздных системах и спутников планет. Открытия новых *малых планет* (см.) и слабых *комет* (см.) совершаются в настоящее время исключительно фотографическим путём. Весьма плодотворным оказалось применение фотографии к изучению метеоров (определение их высот, скоростей и орбит).

Первые попытки применения фотографии в астрономии практически совпадают с открытием в 1839 нескольких способов проявлять и закреплять «скрытое изображение», вызываемое светом на галоидных соединениях серебра (см. *Фотография*). Однако эти попытки не могли стать широко применяемым новым методом исследования небесных объектов, т. к. сложность работы и малая светочувствительность пластинок позволяли применять фотографию лишь для съёмки наиболее ярких небесных светил. В 50-х гг. 19 в. был изобретён мокрый коллодионный процесс изготовления светочувствительных слоёв, вскоре использованный в астрономии. К концу 50-х — началу 60-х гг. относится всё более и более частое применение фотографии в астрономии, особенно при наблюдениях Солнца, Луны и наиболее ярких звёзд. Первый инструмент, построенный специально для фотографирования Солнца, был установлен в Англии в 1858, а второй — в России на обсерватории в Вильно в 1861. В начале 70-х гг. приборы для фотографирования Солнца были установлены на обсерваториях в Пулкове и в Москве, причём с помощью последнего были проведены многочисленные наблюдения для изучения сложного закона вращения Солнца. В конце 70-х — начале 80-х гг. были сделаны попытки фотографирования больших участков звёздного неба. В России первые такие фотографии были получены А. А. *Белопольским* (см.) в Москве в 1883. В 80-х гг. были изобретены сухие броможелатинные фотопластинки высокой чувствительности, и фотографирование небесных светил получило широкое распространение.

Высокая точность измерений фотографий основывается на свойстве слоя броможелатиновой эмульсии сохранять при высыхании, после проявления и промывки в воде, своё прежнее положение на стеклянной поверхности пластинки. Многочисленные исследования показали, что смещение слоя при этом не превышает нескольких десятых долей микрона и только у краёв пластинки могут достигать нескольких микронов.

Инструмент, служащий для фотографирования небесных объектов, обычно представляет собой *рефрактор* (см.) или зеркальный телескоп — *рефлектор* (см.) на параллактической установке, к к-рому вместо окуляра прикрепляется кассета. Часовой механизм, вращающий инструмент вслед за суточным движением небесной сферы должен обладать высокой точностью, чтобы изображения звёзд в течение съёмки не смещались на пластинке. Для контроля правильности хода часового механизма необходимо иметь возможность следить за звездой во время съёмки, что обычно осуществляется при помощи второй трубы, смонтированной параллельно первой на той же установке. Такая труба носит название ведущей. В поле зрения ведущей трубы натянут крест паутинных нитей, к-рый наводится на фотографируемое или близкое к нему светило. Наблюдатель следит, чтобы звезда не сходила с креста нитей в течение съёмки, а в случае незначительного смещения с помощью микрометренных винтов либо ускорения, или замедления хода часового механизма, движущего трубу, вновь наводит на звезду пересечение нитей. Для целей фотографической астрометрии обычно используют рефракторы, так как они по сравнению с рефлекторами обладают значительно большей устойчивостью к температурным и механич. влияниям и сохраняют это свойство на протяжении десятков лет, что важно, напр., при определении собственных движений звёзд. Рефлекторы употребляют для фотографирования слабых объектов, когда необходима большая светосила инструмента. Они часто применяются при фотографировании спектров и при фотометрических работах.

Фотографический рефрактор носит название *астрографа* (см.). Он характеризуется в основном фокусным расстоянием и диаметром своего объектива. Короткофокусные астрографы обычно имеют фокус менее 1 *м* (изредка 2—2½ *м*) и относительное отверстие от 1 : 1,5 до 1 : 8. Поле, охватываемое на небе таким астрографом, составляет несколько сот квадратных градусов, причём масштаб на пластинке зависит от фокусного расстояния. При фокусном расстоянии в 60 *см* масштаб равен примерно 1° на 1 *см*. Такие астрографы используются для фотографирования больших областей звёздного неба для открытия и наблюдения малых планет и комет, для открытия и исследования переменных и новых звёзд и для приближённого определения их небесных координат. Ещё более короткофокусные астрографы употребляются для фотографирования метеоров и определения высоты их полёта в земной атмосфере. Астрографы с фокусным расстоянием порядка 2—3 *м* и относительным отверстием около 1 : 10 служат гл. обр. для определения точных положений светил и собственных движений звёзд. Поле таких астрографов не превышает нескольких десятков квадратных градусов, и изображения звёзд, даваемые четырёхлинзовыми объективами, резки и круглы почти до самых краёв пластинки. Длиннофокусные астрографы имеют фокусное расстояние около 10 *м* и относительное отверстие примерно 1 : 15. Их двухлинзовые объективы охватывают поле не более двух квадратных градусов и служат для определения звёздных параллаксов и измерения двойных звёзд. Для выполнения этих задач необходимы снимки высокой точности.

Пластинки, полученные с помощью астрографа для определения положений звёзд и других объектов, после проявления и сушки могут быть измерены в лаборатории на *измерительных астрономических приборах* (см.). Положения звёзд на пластинке определяются в линейной прямоугольной системе координат, после чего по формулам можно получить обычные угловые экваториальные координаты светил, так как фотографич. снимок является центральной проекцией небесной сферы на плоско-

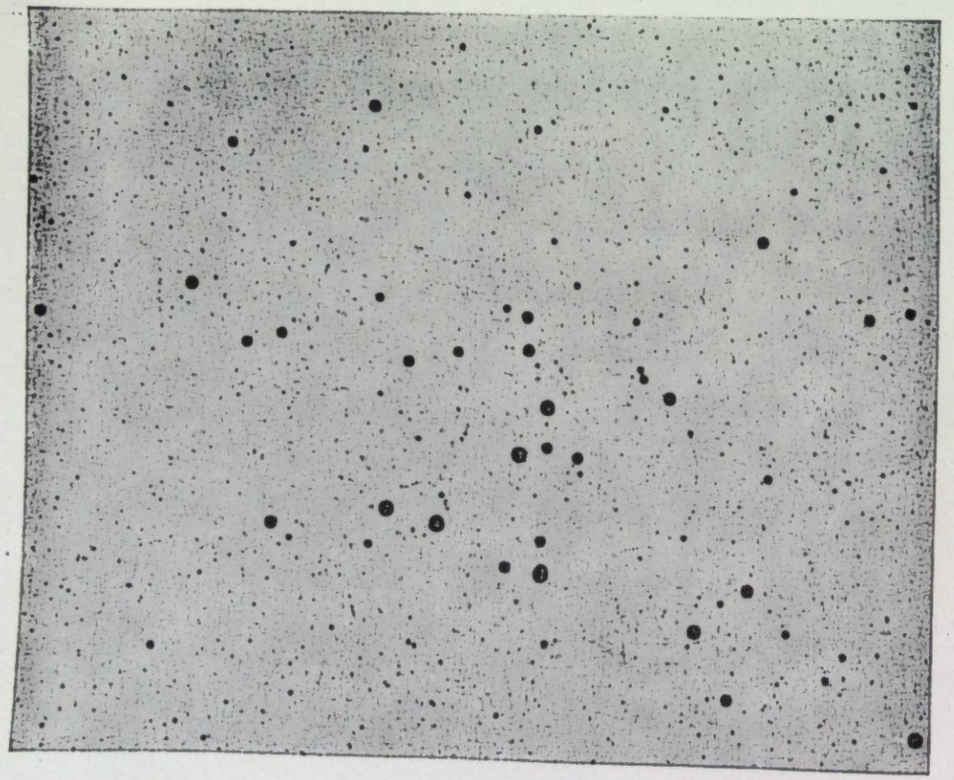




Фотографии окрестностей звезды α Лебедя.
Слева фотография С. Н. Блажко на Московской обсерватории с экспозицией в 4 ч.
Справа фотография той же области неба с экспозицией в 13 часов.

К ст. Астрофотография.





Слева фотография звёздного скопления «Волос Вероники», полученная на Московской обсерватории.
Справа фотография туманности «Северная Америка», полученная на Астрономической обсерватории им. Энгельгардта в 1945 (экспозиция в 2 часа).

К ст. Астрофотография.

сти. Расчёты усложняются вследствие необходимости учитывать влияния различных погрешностей инструментального характера и основываться на измерении нек-рого числа звёзд с уже известными координатами. Измерительные приборы снабжены точно разделёнными миллиметровыми шкалами, или микрометрич. винтами, позволяющими производить отсчёты с точностью до 0,5 μ. Точность измерения положения звезды на пластинке составляет 1,5—2 μ. В угловой мере это соответствует 0,1″ для астрографов с фокусом около 3 *м*.

В А. имеет большое распространение *блинк-микроскоп* (см.). Этот прибор позволяет сравнивать между собой две пластинки (фотографии) одной и той же области неба. Пластинки вставляются в прибор таким образом, что можно быстро, открывая и закрывая заслонку на пути лучей, видеть в окуляр то одну, то другую пластинку. Когда изображения одних и тех же звёзд на обеих пластинках оптически совмещены, то легко заметить различия на снимках, снятых в разное время. Таким образом могут быть обнаружены смещения звёзд, т. е. их собственные движения, если промежуток времени между снимками достаточно велик. Можно найти переменные звёзды, новые планеты или кометы. Именно таким путём была найдена в 1930 самая далёкая из известных до сих пор планет солнечной системы *Плутон* (см.). Такой прибор с успехом используется для нахождения малых планет. В Симеизской обсерватории в Крыму с помощью двойного астрографа получают одновременно два снимка одной и той же области неба. Малые планеты выходят на снимках точками или чёрточками, причём для уверенного отождествления необходимо сравнить обе пластинки между собой. В Симеизе, сравнивая пáрные снимки, Г. Н. Неуймин и С. И. Белявский открыли свыше сотни новых малых планет. В СССР, гл. обр. в Москве и Симеизе, различными исследователями с помощью блинк-микроскопа открыто около тысячи переменных звёзд.

Фотографический метод не позволяет непосредственно определить положение светил на небесной сфере относительно принятой в астрономии системы координат. Положение объекта на фотографич. пластинке получается относительно звёзд, небесные координаты к-рых известны из *звёздных каталогов* (см.). Имея на пластинке несколько таких опорных звёзд, можно найти координаты всех других. Выгода фотографич. метода заключается в экономии времени и труда, а точность результатов оказывается даже выше, чем при наблюдениях визуальными способами. В настоящее время при составлении звёздных каталогов меридианными кругами определяют положения только опорных звёзд, а астрографами — всех звёзд каталога. Работы такого рода, охватывающие всю небесную сферу, требуют огромного труда и производятся силами многих обсерваторий.

Собственные движения звёзд, выражаемые в угловой мере, определяются на фотографич. пластинке также только относительным путём. Но в качестве опорных объектов можно выбрать отдалённые *внегалактические туманности* (см.) и направления на них считать практически неизменными. Таким образом можно получить собственные движения звёзд нашей Галактики относительно неподвижной системы сферич. координат. За последние годы советскими астрономами был предложен грандиозный план определения положений и собственных движений 16 000 звёзд 7—9 величины относительно внегалактических туманностей. Работа уже начата на обсерваториях СССР. С помощью астрографов в Пулкове, Москве и Ташкенте получены фотографии избранных площадок на небе со звёздами и внегалактическими туманностями. Точность определений собственных движений звёзд фотографич. путём весьма высока. Она зависит от промежутка времени между экспозициями сравниваемых фотопластинок, от фокусного расстояния астрографа, от точности измерений и от методики их обработки. Для выяснения многих вопросов звёздной динамики необходимо знать годичные собственные движения звёзд с ошибкой до двух-трёх тысячных долей секунды дуги. Многие современные определения уже достигли такой точности.

Одной из наиболее трудных задач фотографич. астрометрии являются измерения тригонометрич. параллаксов, лежащих в основе определения всех расстояний во Вселенной. Современные наблюдения параллаксов звёзд длиннофокусными астрографами требуют большого искусства и технич. совершенства, так как измеряемые параллактич. смещения звёзд крайне малы. Несмотря на высокую степень точности фотографич. метода, тригонометрич. параллаксы могут быть определены для звёзд, находящихся от нас не далее чем на 400—500 световых лет. Также трудна задача измерения двойных звёзд. Если компоненты двойной звезды не слишком близки друг к другу, то фотографич. метод даёт точность, превосходящую точность визуальных наблюдений. В случае тесных двойных звёзд измерения могут быть ошибочными из-за фотографич. эффекта взаимодействия двух соседних изображений на пластинке. Этот эффект был открыт в 1906 С. К. Костинским при измерении спутника Нептуна в Пулкове и назван его именем. Произведённые С. К. Костинским фотографич. наблюдения спутников планет, а также определения параллаксов звёзд и их собственных движений были одними из первых работ такого рода. Произведённые П. К. Штернбергом в Москве с 1902 фотографические наблюдения двойных звёзд были также первыми работами в этой области.

Весьма важны фотографич. наблюдения поверхностей планет, Солнца, Луны и изучение строения туманностей, кометных хвостов и солнечной короны. Непревзойдённые по качеству изображений фотографии солнечных пятен и грануляции произвёл А. П. Ганский в Пулкове в начале 20 в. А. подтвердила существование главнейших «каналов» на Марсе, причём первые такие снимки произвёл Г. А. Тихов в Пулкове в 1909 (см. *Марс*). Прекрасные фотографии солнечной короны были получены С. К. Костинским, А. А. Михайловым и Г. А. Тиховым. В 1904 и 1907 С. Н. Блажко получил отличные фотографии спектров метеоров и дал правильное их толкование.

Фотографический метод позволяет проверить предсказанный Эйнштейном эффект отклонения лучей света в поле тяготения большой массы. Для этого во время полных солнечных затмений производят фотографирование звёзд вокруг Солнца и сравнивают полученный снимок со снимком той же области неба, произведённым через полгода ночью. Измеренные смещения звёзд в общем подтвердили предсказанный теорией эффект, хотя и дали величину несколько больше теоретической. Такая работа была выполнена А. А. Михайловым при фотографических наблюдениях полного солнечного затмения 19 июня 1936.

В последнее время всё большее и большее применение в изучении Солнца приобретает киносъёмка,

позволяющая подмечать и изучать быстро протекающие процессы на солнечной поверхности и в солнечной атмосфере.

Лит.: Костинский С. К., Основы фотографической астрометрии, в кн.: Амбарцумиан В. А. [и др.], Курс астрофизики и звёздной астрономии, ч. 1, Л.—М., 1934; Бугославская Е. Я., Фотографическая астрометрия, Москва — Ленинград, 1947; Воронцов-Вельяминов Б. А., Курс практической астрофизики, М.—Л., 1940.

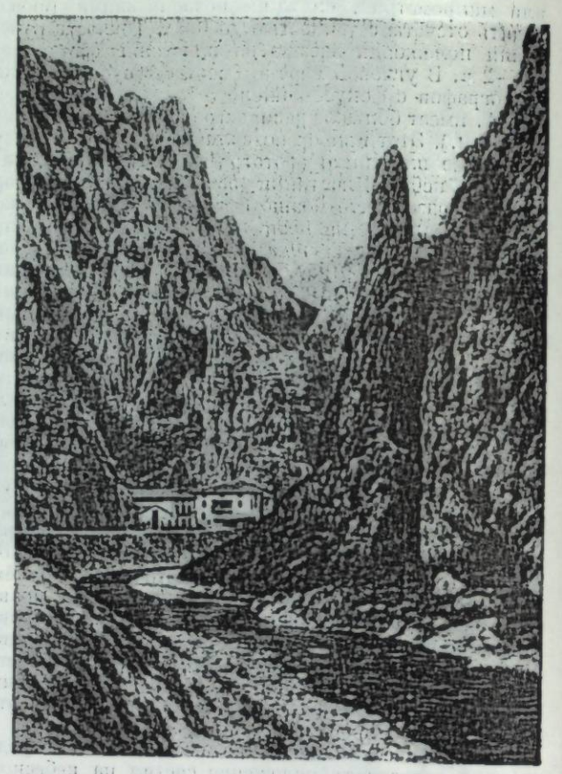
АСТРОФОТОМЕТРИЯ — см. *Астрофизика.*

АСТРОЦИТ (в биологии) — клетка с небольшим телом и радиально расходящимися и разветвляющимися отростками, элемент нейроглии (опорной и питательной ткани нервной системы животных и человека). Различают волокнистые и протоплазматические А.; первые содержат в протоплазме тонкие волоконца, играющие роль опорных структур.

АСТУРИЯ — область в Сев. Испании, протянувшаяся длинной, но неширокой полосой вдоль Бискайского залива; в административном отношении образует отдельную провинцию Овьедо. Территория 10,9 тыс. *км*². Население 867 тыс. чел. (1947), говорящих на астурийском диалекте испанского языка. Главные города: Овьедо, Хихон, Мьерес. А. — наименьшая по территории из историч. областей Испании, но, являясь одним из наиболее развитых промышленных районов в стране, отличается сравнительно высокой для Испании плотностью населения (80 чел. на 1 *км*²).

Природа. А. расположена на северных склонах, передовых хребтах и отрогах Кантабрийских гор, круто падающих к Бискайскому заливу. На З. — меридиональные хребты, разделённые продольными речными долинами; к В. от г. Овьедо — труднодоступные хребты широтного направления, пересекаемые реками в узких ущельях; развит карст. Южную границу А. составляет главный водораздельный гребень Кантабрийских гор со средней высотой 2 тыс. *м* и наивысшей — 2665 *м* (массив Пеньяс-де-Эуропа). Климат мягкий и влажный. Горы покрыты внизу широколиственными лесами с подлеском из верещатника и маквисами (вечнозелёные кустарники), выше — лесами из летнего и войлочнолистного дуба и каштана, затем лесами из бука и, наконец, альпийскими лугами.

Хозяйство. А. — горнопромышленный район со значительной для Испании тяжёлой промышленностью, возникшей на базе крупных ресурсов каменного угля и менее значительных — железной руды. Астурийский каменноугольный бассейн с центром в Овьедо — важнейший в Испании; даёт ок. ⅔ всей её добычи каменного угля. Горную пром-сть А. захватывают иностранный капитал. В Овьедо и его окрестностях расположен ряд предприятий военной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной, табачной и прочей пром-сти. Чёрная металлургия сосредоточена в Мьерес, Ла-Фельгера, Хихоне. Во всей тяжёлой пром-сти А. до фашистского мятежа 1936 было занято ок. 50 тыс. рабочих, составляющих один из авангардов испан. пролетариата и испан. революционного движения. Выходными портами для Астурийского горнопромышленного района служат Хихон и Авилес. На изрезанном побережье А. множество изобилующих рыбой мелких бухт, в к-рых возникли рыболовные порты с рыбоконсервными заводами. В сельском х-ве распространён исторически сложившийся хуторской тип мелкого крестьянского хозяйства. В посевах преобладают кукуруза, картофель и кормовые культуры, пшеницы сеется мало, и своего хлеба А. нехватает. Много плодовых садов, значительное производство яблочного вина. На базе естественных пастбищ и посевных трав развилось мясо-молочное животноводство. Перевальной железной дорогой (через Кантабрийские горы) А. соединена с внутренними областями Испании, а железной дорогой по побережью — с Бильбао.



В горах Астурии.

История. А. с её воинственными горскими племенами, повидимому, не была затронута ни греческой, ни финикийско-карфагенской колонизацией. Римскому владычеству А. подчинилась после упорной борьбы в 22—19 до н. э. Но племена А. попрежнему сохранили свой первобытный общественный строй. В 5 в. А. вошла в состав Вестготского королевства. Во время завоевания Испании арабами (маврами) в начале 8 в. горы А. явились надёжным убежищем, последним оплотом испанцев в борьбе с завоевателями и исходным пунктом борьбы за уничтожение арабского владычества, т. н. реконкисты. Независимое королевство А., образовавшееся в 718, со столицей в Овьедо, в 9 — начале 10 вв. распространило свою власть на соседние области и в 924 превратилось в королевство Леон со столицей в г. Леоне, объединившееся в 1230 с Кастилией. В А. очень долго сохранялись свободные крестьянские общины. Процесс закрепощения вызывал в 8 в. и особенно в 11—12 вв. значительные крестьянские восстания, не прекращавшиеся и в дальнейшем. В ходе реконкисты, ведя вместе со всем испанским народом героическую борьбу с маврами, крестьянство А. продолжало также борьбу с собственными феодалами. Долгое время А. пользовалась особыми правами и привилегиями сравнительно с другими кастильскими провинциями. С 1388 инфант — наследник кастильского, а затем испанского престола — носил титул принца Астурийского.

В период нашествия Наполеона I на Испанию (1808) в А. началось восстание против захватчиков, охватившее затем всю страну. В 1833 А. была лишена автономии и переименована в провинцию Овьедо.

Уже в 70-х гг. 19 в. А., превратившаяся в один из наиболее развитых промышленных районов Испании, стала центром рабочего движения. В апреле 1931 рабочие Овьедо одними из первых провозгласили республику. В октябре 1934, когда в испанское правительство были введены фашисты из партии Хиль Роблеса, в А. вспыхнуло грандиозное восстание рабочих под руководством «Алианса обрерас» (рабочих союзов), в к-рых по инициативе коммунистической партии объединились коммунисты, социалисты и анархисты. Рабочие при поддержке крестьянства овладели г. Овьедо, создали красную гвардию, героически оборонялись против брошенных на подавление восстания марокканских войск и иностранного легиона. Жестоко расправившись с восставшими, правительство установило в А. чудовищный террор, около 40 тыс. чел. было заключено в тюрьмы. Восстание в А. продемонстрировало зрелость и организованность рабочего класса и подготовило создание Народного фронта во всей Испании. С первых дней фашистского мятежа и итало-германской интервенции (1936—39) рабочие А. оказали героическое сопротивление фашизму. После установления фашистского режима А. превратилась в один из центров партизанского и стачечного движения, в оплот сопротивления фашистской диктатуре Франко.

Лит.: Испания и Португалия, М., 1947 (Серия справочников по зарубежным странам).

АСТЫН-ТАГ — один из северных хребтов горной системы Куэнь-Луня в китайской провинции Синьцзян. См. *Алтын-Таг.*

АСУЛЬ — город в Аргентине, в провинции Буэнос-Айрес, ок. 30 тыс. жит. Железнодорожный узел. Один из торговых центров земледельческо-скотоводческого района Пампы. Мельницы, кожевенные предприятия.

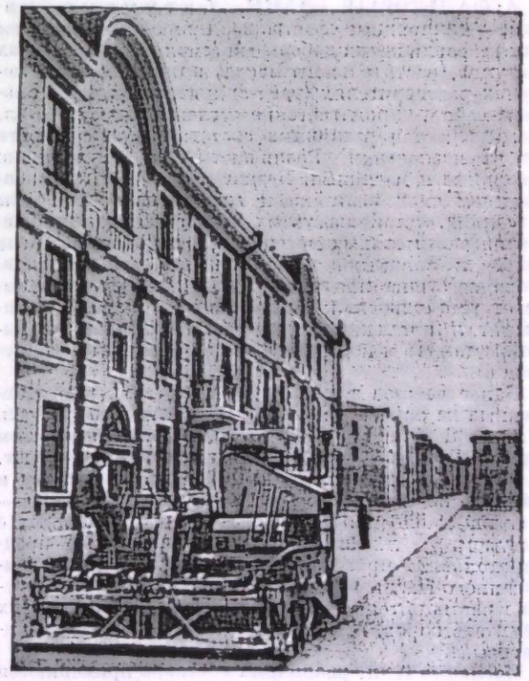
АСУНСЬОН — столица Парагвая, главный центр его внешней торговли и небольшой промышленности, порт на р. Парагвай в 1900 *км* от Атлантического океана, связанный регулярным пароходством с Буэнос-Айресом и Монтевидео. Железная дорога на Аргентину через Энкарнасьон. 130 тыс. жит. (1945). Промышленность: пищевая, текстильная, кожевенная, спичечная, сортировка чая-мате. Национальный ун-т. А. основан испанцами в 1536.

АСФАЛЬТ — строительный материал, смесь битума (см. *Битумы*) с минеральными материалами в тонко измельчённом состоянии, придающими битуму повышенную устойчивость при изменении температуры. Различают А. природные и искусственные. Искусственный А. применяется гл. обр. в виде асфальтовой мастики — смеси размельчённого известняка с соответствующим количеством битума. В зависимости от назначения и способа приготовления асфальтовая мастика может содержать от 13 до 60% битума. К природным А., имеющим промышленное значение, относятся асфальтовые известняки, содержащие не менее 5—6% битума (сызранский А. содержит до 13% битума), битумизированные сланцы (Эстонская ССР), содержащие до 50% битума, тринидадский А. (Венесуэла) и др.

А. в виде мастики применяется при устройстве полов, тротуаров и перекрытий (с содержанием битума до 15%), а также для заливки швов дорожных покрытий из брусков и плит, температурных и изоляционных швов в бетонных дорогах и гидротехнич. сооружениях (40—60% битума).

А. имеет широкое применение в виде разновидностей *асфальтового бетона* (см.).

АСФАЛЬТИРОВАНИЕ — покрытие улиц и внегородских дорог *асфальтовым бетоном* (см.) по предварительно устроенному основанию. Асфальтобетон укладывается в один или два слоя. Нижний слой обычно делается крупнозернистым, толщиной 4—5 *см*, верхний — из среднезернистого, мелкозернистого или песчаного асфальтового бетона, толщиной 3—4 *см*. Однослойное покрытие делается крупнозернистым или среднезернистым, толщиной 5—6 *см*, а покрытие из так называемого холодного мелкозернистого асфальта — слоем от 1,25 до 5 *см*. Для дорог особо важного значения с большим грузовым движением, а также на магистральных улицах больших городов основание для А. улиц делается капитального типа цементно-бетонное, толщиной до 20—25 *см*. Существует несколько способов укладки асфальтового бетона: в горячем состоянии, с последующим разравниванием и уплотнением катками разного веса или без укатки (литой асфальтовый бетон); в холодном состоянии, с предварительной укаткой лёгкими катками и последующим уплотнением движением транспорта; укладка плит, предварительно сформованных под давлением 250—500 *кг/см*².



Асфальтирование улиц.

Устройство асфальтобетонных покрытий имеет то преимущество, что все операции могут быть полностью механизированы. Устройство плиточных покрытий требует ручной укладки и заполнения швов асфальтом. Этот вид покрытия обычно применяется в местах, не поддающихся уплотнению или требующих периодич. разборки, а также подвергающихся

сотрясениям (пути трамваев, покрытия над подземными сооружениями, места раскопок для ремонта).

Процесс начинается с постройки нового или подготовки старого основания, к-рому придаётся необходимый уклон, достаточная ровность и прочность (в этом случае применяется поверхностная обработка битумом). Горячий асфальтобетон, приготовленный на заводе, при температуре не ниже 130° доставляют к месту укладки самосвалами и разгружают в бункер распределительной машины, к-рая укладывает смесь ровным слоем шириной ок. 3 *м* и слегка её уплотняет. Окончательное уплотнение достигается при помощи катков среднего и тяжёлого веса. Уплотнение холодного асфальтобетона достигается укаткой лёгкими катками с последующим доуплотнением автотранспортом, движение к-рого в продолжение нескольких дней специально регулируется.

А. улиц началось в России во 2-й пол. 19 в., причём применяли только литой асфальтовый бетон, приготовляемый вручную в котлах непосредственно на месте укладки. В Союзе ССР А. механизировано и широко применяется в большинстве городов и на многих магистральных и подъездных путях вне города.

Лит.: Волков М. И. [и др.], Дорожные строительные материалы, М., 1948; Иванов Н. Н., Строительство автомобильных дорог, ч. 2, М., 1948; Струментов А. Е., Курс городских дорог, М.—Л., 1944; Технические условия на основные дорожностроительные материалы, методы их испытания и приёмки, М., 1948 (Главное управление шоссейных дорог).

АСФАЛЬТОВЫЕ ЛАКИ, битумные лаки, — коллоидные растворы природных *битумов* (см.) с различными добавками (смол, искусственных битумов, растительного масла) в органических летучих растворителях (уайт-спирит, скипидар, сольвент-нафта, ароматические углеводороды). А. л. изготовляются различных составов, в зависимости от их назначения. Различают А. л. двух типов: смоляные и масляные. Безмасляные А. л. с прибавлением смол нестойки к воздействию атмосферы и солнца, устойчивость их повышается от прибавления растительных масел. Однако прибавка масла ведёт к снижению водостойкости таких лаков. Горячая сушка при температурах выше 100° повышает устойчивость к воздействию воды. Безмасляные А. л. применяются для неответственных покрытий металлов и подводных частей различных сооружений.

Более важное значение имеют А. л., приготовленные на основе высыхающих растительных масел. Для этой цели смешивают сырое масло с битумом при 260—280° до однородности и полимеризуют. Затем смесь охлаждают до нужной температуры и разбавляют растворителем. По другому способу — сначала масло полимеризуют и затем сплавляют с битумом. А. л. может быть получен также предварительным приготовлением раствора полимеризованного масла в растворителе и раствора битума в растворителе, с последующим смешением этих двух растворов. К некоторым А. л. добавляют сикативы.

Масляные А. л. различных составов применяются для покрытия шасси и радиаторов автомашин, для пропитки обмоток электрических машин и других целей.

Лит.: Дринберг А. Я., Технология пленкообразующих веществ, Л.—М., 1948.

АСФАЛЬТОВЫЙ БЕТОН — строительный материал, смесь размельчённых минеральных материалов различной крупности — щебня, гравия, песка, минерального порошка или грунта с битумом. Приготовляют А. б. в стационарных, полустационарных или подвижных установках, осуществляющих подачу, дозировку, подогрев и смешение составляющих материалов. Производительность таких установок, изготовляемых в Союзе ССР, от 15 до 30 *т* асфальтобетонной смеси в час. Для приготовления щебня и минерального порошка используются дробилки, крошилки и шаровые мельницы. Смесь эту укладывают и разравнивают в горячем или холодном состоянии, затем уплотняют катками, вибрированием, движением транспорта, а иногда ограничиваются только разравниванием (литой или пластичный асфальт). Толщина слоя А. б. в зависимости от размера входящих минеральных материалов и способа производства работ достигает 3—6 *см* для горячих смесей и 1—4 *см* для холодных.

В А. б. могут применяться морозостойкие каменные породы (граниты, известняки, песчаники, шлаки и т. п.), гравий, песок и минеральный порошок искусственный и естественный (заполнитель); наибольшие размеры частиц колеблются от 15 *мм* (мелкозернистый А. б.) до 35 *мм* (крупнозернистый А. б.). Песчаные асфальтовые смеси (наибольший размер частиц до 5 *мм*), в к-рых вместо песка и минерального порошка применяются пылеватые грунты, получили название грунт-асфальта.

А. б. начал применяться в России во второй пол. 19 в. в виде литого А. б. В фортификационных сооружениях А. б. впервые был применён проф. П. В. Сахаровым во время войны 1914—18. В дорожном и гидротехнич. строительстве горячий А. б. уплотняемого типа (жёсткие смеси) начал применяться с 1927, холодный А. б. несколькими годами позже.

А. б. всех типов применяется в дорожном, аэродромном, гидротехническом, железнодорожном и других видах строительства. Советские учёные (проф. П. В. Сахаров, проф. Н. Н. Иванов) разработали методы подбора и оценки смесей А. б., обеспечивающие высокое качество и выгодно отличающиеся от методов, применяемых за рубежом.

АСФИКСИЯ — кислородное голодание и избыточное накопление углекислоты в организме человека или животного вследствие прекращения или затруднения дыхания. А. возникает по разным причинам: от механич. прекращения доступа воздуха в дыхательные пути (напр. при обвалах, сжатии горла при повешении и т. п.); дети рождаются в состоянии А., если у них плацентарное дыхание уже прекратилось, а лёгочное, вследствие медленности родов, еще не наступило. А. может возникнуть также под влиянием ядов (кураре, стрихнин), действующих на дыхательную мускулатуру (паралич или столбняк её), вследствие паралича дыхательного центра в продолговатом мозгу от разрушения его опухолью, при кровоизлияниях, наконец, при кислородном голодании (недостаток кислорода в воздухе, недостаточное дыхание лёгочных и сердечных больных) и т. п. При А. последовательно утрачиваются мышление, чувствительность, угасают рефлексы, останавливается дыхание, а затем и сердце. В ряде случаев А. своевременными мерами (устранение вызвавшей А. причины, искусственное дыхание, возбуждающие средства и др.) удаётся восстановить дыхание и возвратить жизнь. В судебномедицинской практике нередко приходится устанавливать по ряду признаков, не последовала ли смерть от задушения (см. *Ателектаз*).

В сельском хозяйстве часто удаётся оживить новорождённых животных, находящихся в состоянии А. Передовики животноводства во многих случаях добиваются 100%-ного оживления «мёртворождённых» поросят, восстанавливая их дыхание. Первая помощь при А. новорождённых животных заключается в освобождении дыхательных путей от слизи и околоплодной жидкости. Затем применяют разные меры для восстановления дыхания, возбуждения дыхательных центров и поднятия сердечной деятельности. А. нередко бывает у рыб («замор рыбы») при понижении содержания кислорода в воде, что наблюдается во второй половине зимы. Для предупреждения «замора рыбы» делают во льду проруби и систематически освобождают их ото льда.

АСФОДИЛ, асфодель, аффодил, Asphodelus, — род растений сем. лилейных. Травы, б. ч. многолетние, с утолщёнными клубневидными корневищами, узкими прикорневыми листьями и высокими стеблями, заканчивающимися кистями красивых белых цветков. 8 видов в Средиземноморской области. A. albus, A. fistulosus нередко массами покрывают луга в Юж. Европе. А. неоднократно упоминается уже в «Одиссее» Гомера, у Вергилия, Геснода, Плиния и др.; он считался цветком траура и амулетом против «колдовства». Клубни А., содержащие крахмал и другие углеводы, раньше употреблялись в пищу, для выгонки спирта, на изготовление клея. A. albus и A. ramosus разводятся как декоративные. Близкий к А. и раньше объединявшийся с ним род асфоделина (Asphodeline) содержит ок. 14 видов, гл. обр. в Средиземноморской области. 5 видов асфоделин растут в СССР на Кавказе, нек-рые из них и в Крыму. Asphodeline lutea, с жёлтыми цветками, иногда разводится в садах как декоративная; мясистые корни её съедобны.

АСЦИДИИ, Ascidia, — морские животные, ведущие обычно сидяче-прикреплённый образ жизни, один из

Одиночные асцидии: *А* — Phallusia mammillata; *Б* — Ciona intestinalis (группа из 4-х особей). Колониальные асцидии: *В* — два экземпляра Botryllus violaceus на камне (*1* — ротовое отверстие каждой особи, *2* — общее клоачное отверстие всей колонии). Схема строения одиночной А.: *Г* — Clavellina lepadiformis (*1* — ротовое отверстие, *2* — жаберная полость, *3* — эндостиль, *4* — пищевод, *5* — желудок, *6* — клоака, *7* — клоачное отверстие, *8* — задненроходное отверстие, *9* — нервный узел, *10* — половая железа, *11* — её выводной проток). Личинка асцидии: *Д* — личинка Fragarium elegans (*1* — хвост, *2* — спинная струна, или хорда, *3* — глаз, *4* — слуховой пузырёк).

трёх классов, составляющих подтип оболочников, относящийся к типу хордовых. Очень немногие среди А. являются свободноплавающими формами. Наряду с одиночными имеются и колониальные виды. Тело А. покрыто выделяемой эпителием защитной оболочкой — туникой. На переднем конце находится рот, сбоку от него — анальное отверстие. Глотка пронизана жаберными щелями, открывающимися в две околожаберные полости. Личинки А. походят на *аппендикулярий* (см.) и, как это установил А. О. Ковалевский, имеют хорду, что доказывает принадлежность этих животных к хордовым. Свободноплавающие колониальные А. — *пиросомы* (см.) обладают способностью излучать яркий свет. Распространены А. в морях всего земного шара.

АСЦИДИИ (от греч. ἀσκίδιον — мешок) — воронковидные, чашевидные или трубчатые листья или части листа. А. типичны для нек-рых насекомоядных растений (непентесы и др.) или же образуются как уродства у растений, имеющих обычно нормальные пластинчатые листья (напр. у лип и др.); в последнем случае или весь лист превращается в А. или на его пластинке образуются воронковидные и иные выросты — А.

АСЦИТ (греч. ἀσκίτης, от ἀσκός — мех для хранения жидкости), брюшная водянка, — скопление жидкости в полости живота. Количество её бывает очень различно — от нескольких столовых ложек до 20—25 *л*. При скоплении большого количества жидкости живот становится большим, вздутым, кожа живота натянута, блестит; на ней просвечивают расширенные вены. Появление жидкости обусловливается усиленным пропотеванием её из крови сквозь стенки сосудов, при затруднении оттока крови и лимфы из сосудов брюшной полости, вследствие хронического воспаления брюшины или изменения состава самой крови. А. не самостоятельная болезнь, это симптом других заболеваний, а именно — местное проявление общих расстройств кровообращения при болезнях сердца или результат застоя крови в брюшной полости вследствие затруднения оттока, например, при болезнях печени, при общих отёках больных, страдающих болезнями почек, злокачественными опухолями, тяжёлым малокровием. Симптомы А. обусловливаются главным образом механическим смещением и сдавливанием органов накопившейся жидкостью. Лечение должно быть направлено на устранение основной болезни и облегчение расстройств, вызванных скоплением жидкости. При недостаточности этого прибегают к проколу брюшной стенки и выпусканию жидкости. В нек-рых случаях приходится прибегать к более сложным операциям. А. у животных см. *Водянка*.

АСЫ — боги в *скандинавской мифологии* (см.).

АСЬЕНТО (asiento, asiento de negros) — договоры, по к-рым Испания в 16—18 вв. предоставляла частным лицам или иностранным государствам монопольное право поставки негров-рабов в свои американские владения. А. представляло собой одно из наиболее отвратительных явлений эпохи первоначального накопления. Первый договор А. был заключён в начале 16 в. В 1713, при подписании Утрехтского мира, Англия добилась у Испании А. на 30 лет. Английские купцы не только наживались на приносившей огромные барыши торговле рабами, но использовали А. также для контрабандной торговли различными товарами и для морского грабежа. В целях продления этой монополии Англия в 1739 вела войну с Испанией, но в 1750 была вынуждена отказаться от А. за компенсацию в 100 тыс. ф. ст. В дальнейшем А. потеряли своё значение, но работорговля продолжалась в ещё больших масштабах.

АСЬЮТ — город и торговый центр Верхнего Египта, административный центр провинции Асьют на

р. Нил. Связан железной дорогой с Каиром и Ассуаном. 60 тыс. жителей (1941). У А. — одно из крупнейших ирригационных сооружений Египта, принадлежащее британскому капиталу, используется последним для контроля над египетским хлопководством, служащим сырьевой базой английской хлопчатобумажной промышленности. Производство ковров, деревообделочная, табачная и керамическая промышленность.

АТА САЛИХ (р. 1908) — туркменский советский поэт. Получил звание народного шахира. Родился в бедной крестьянской семье. Трёх лет от роду лишился зрения. А. С. начал слагать стихи с детства. С 1927 целиком отдаётся литературному творчеству, выступая в своих стихах против баев и призывая народ к борьбе за новую жизнь. В период коллективизации А. С. стал активным агитатором и боевым трибуном колхозного строительства, выступая на страницах юмористич. журнала «Колотушка», республиканской газеты «Советский Туркменистан». Сильны и действенны его патриотич. стихи в годы Великой Отечественной войны («Мой наказ», «Храбрецы», «Друзья» и др.) и стихи, посвящённые В. И. Ленину и И. В. Сталину, дружбе советских народов («Знай, Ленин!», «Мой вождь», «Мой народ» и др.). А. С. ввёл в туркменскую литературу новый для неё жанр — басню («Лев и лиса»). В поэме «От чистого сердца» (1947) А. С. изображает тяжёлое прошлое туркменского народа и братскую помощь ему со стороны русского народа. За выдающиеся заслуги в области туркменской советской поэзии А. С. награждён орденами Трудового Красного Знамени, Красной Звезды и орденом Знак Почёта.

Лит.: Каррыев Сеид, Творчество народного шахира Ата Салиха, Ашхабад, 1949.

АТАБАБА МАВЗОЛЕЙ, или *Юсуфа сына Кусейира мавзолей* (см.), — выдающийся памятник азербайджанской архитектуры. Выстроен в 1161—62 зодчим Аджеми, сыном Абу-Бекра.

АТАБАСКА — 1) река, главный исток р. Маккензи в Канаде. Начинается в Скалистых горах. Длина 1231 *км*. Площадь бассейна 153 тыс. *км*². Течёт сначала на В., затем на С. и впадает в оз. Атабаска. Судоходна до порогов, расположенных выше форта Мак Марри, тянущихся почти на 140 *км* и служащих препятствием для судоходства. Ниже А. вновь судоходна. 2) Озеро в Канаде на выс. 210 *м*, тектонико-ледникового происхождения. Площадь 7900 *км*², имеет в длину 330 *км* и ширину 10—50 *км*, глубина св. 60 *м*. Сев. берега (в кристаллич. породах) очень извилисты, южные (в песчаниках) — обрывисты и прямолинейны, вост. часть напоминает фиорд. В А. впадает р. Атабаска и другие реки. Река А., вытекая из озера и сливаясь с р. Мира (Писривер) образует Большую Невольничью реку, впадающую в Большое Невольничье озеро, откуда вытекает р. Маккензи. Озеро имеет большое значение в сети водных путей сообщения Канадского Севера.

АТАБЕК — 1) опекун наследников сельджукских султанов; 2) глава феодального княжества в Азербайджане. В 12 в. сложилось значительное по размерам феодальное княжество — атабекство династии *Эльдигизидов* (см.), основателем к-рого был атабек Эльдигиз Пехлеван (1150—1225), выходец из рабов-военнопленных; 3) военачальник в средневековом Египте.

АТАБЕКА МАВЗОЛЕЙ, или *Момине-хатун мавзолей* (см.),— выдающийся памятник азербайджанской архитектуры. Выстроен в 1186—87 зодчим Аджеми, сыном Абу-Бекра.

АТАВА, Сергей (1841—95), псевдоним русского писателя Сергея Николаевича *Терпигорева* (см.).

АТАВИЗМ (от лат. atavus — отдалённый предок) — появление у организмов признаков, отсутствовавших у их ближайших предков, но существовавших у очень далёких предков. И. В. Мичурин определяет А. как «проявление свойств, характерных для ... далеких прародителей» (Соч., 2 изд., т. 1, 1948, стр. 508). Примером А. у человека может служить развитие хвостовидного придатка; у животных — появление у лошади двух дополнительных пальцев по бокам вполне развитого у них среднего пальца; у растений — развитие у акаций с филлодиями перистосложных листьев, вместо филлодиев, что объясняется их происхождением от акаций с нормальными листьями.

В последнее время термин «А.» стал всё реже применяться в советской биологической литературе ввиду того, что им подчас обозначают различные явления, имеющие, естественно, и различные причины:

Явление возврата культурных животных и растений к типу диких предков при возвращении их в условия существования диких форм. Такие условия могут привести, напр., к исчезновению ожирения, укреплению мускулатуры, изменению шерстного покрова у домашних животных, к менее роскошному облику, к утере ценных хозяйственных признаков у растений. Некоторые авторы считали А. неким непреодолимым стремлением культурных форм возвратиться к форме диких предков. Этим объясняли, напр., сходство молодых культурных сеянцев с близкими им дикими формами. Мичурин возражал против такого понимания А., указывая, что в данных случаях проявление свойств диких прародителей является отражением истории вида в развитии сеянца.

Явления А. у гибридов. Применение термина «А.» для данного случая также не всегда оправдано, так как, по разъяснению Мичурина, в ряде случаев в появлении признаков диких предков бывает повинно само скрещивание с дикими формами или (у привитых плодовых растений) влияние дичка-подвоя. В то же время у организмов с расшатанной *наследственностью* (см.) возможны случаи развития таких признаков, к-рые наблюдались у далёких предков, а затем в течение длительного времени сохранялись в скрытом или в ослабленном состоянии. В этом случае законно говорить об А.

Уродства, вызванные нарушением эмбрионального развития. Поскольку в процессе развития особи до нек-рой степени повторяются черты организации предков (см. *Биогенетический закон*), то задержки развития приводят к тому, что у взрослого организма сохраняются на всю жизнь признаки предков, нормально появляющиеся у зародыша и в дальнейшем развитии обычно исчезающие. Примером такого А. может служить появление у человека шейной фистулы, т. е. отверстия на шее, ведущего в пищевод. На ранних стадиях своего развития человеческий зародыш имеет жаберные щели; первая из них в дальнейшем преобразуется в барабанную полость уха и в Евстахиеву трубу, остальные три зарастают. В случае же задержки развития, зарастания одной из последних трёх щелей не происходит, и остаётся фистула, представляющая, т. о., атавистический орган, напоминающий соответствующий орган предков млекопитающих — жаберную щель рыб и амфибий. Сюда же относятся полимастия у человека, т. е. образование большего, чем в норме, числа пар грудных желёз, а также трёхпалость лошадей и т. д. Необходимо помнить, что большое количество уклонений от нормы, возникающих благодаря задержке развития, не могут быть отнесены к А. (см. *Аномалия*), так как они связаны только с необычными (неблагоприятными) условиями развития, не имеют никакого отношения к истории вида и не могли быть поэтому нормой у предков данного вида.

К А. относится также возникновение признаков отдалённых предков при явлениях регенерации органов. В этом случае, при восстановлении организмом утраченных частей, последние воссоздаются с признаками, носящими характер более древних. Так, при регенерации хвоста у ящериц кольца чешуй его иногда образуются в более примитивной форме. П. П. Иванов наблюдал при регенерации переднего конца тела одного из кольчатых червей образование придатков головы, отсутствующих у данной формы, но свойственных её предкам.

Лит.: Дарвин Ч., Изменение животных и растений в домашнем состоянии, под ред. К. А. Тимирязева, М.—Л., 1941; его же, Происхождение человека и половой подбор, 3 изд., СПБ, 1908; Мичурин И. В., Сочинения, 2 изд., т. 1—4, М., 1948; Шимкевич В. М., Биологические основы зоологии, 5 изд., ч. 1—2, М.—П., 1923—25.

АТАКА — 1) в пении переход голосового аппарата от дыхательного состояния к певческому (в речи соответственно — к речевому). При сомкнутых голосовых связках струя воздуха прорывается с напором (твёрдая А.); при меньшем сближении связок звук получается менее сильный (мягкая А.); 2) в фп. игре — внезапное напряжение рук для сильного акцента; 3) в нотах — указание на непосредственный, быстрый переход в другой темп (обычно при смене частей или разделов муз. произведения).

АТАКА — решающий период боя, заключающийся в стремительном и безостановочном движении наступающих войск на противника и в нанесении ему удара согласованными усилиями всех родов войск вплоть до применения ручных гранат, стрельбы в упор и холодного оружия (штыка и т. д.). А. может быть пехотная, конная, танковая, воздушная, торпедная в морском бою и др.

Являясь самым трудным и напряжённым периодом боя, А. требует от солдат и офицеров высоких моральных качеств и отличных навыков в технике владения оружием. А. русского войска играли решающую роль в боях с немецкими рыцарями на Чудском озере (1242), с полчищами Мамая на Куликовом поле (1380), в Полтавском (1709), Бородинском сражениях (1812) и др. Генералиссимус Суворов в условиях современного ему уровня развития военной техники считал штыковую атаку моментом, завершающим полное поражение противника в бою. Лучшие русские военачальники (Кутузов, Багратион и др.) продолжали воспитание армии в духе суворовских традиций, добиваясь умения наносить штыковой удар. Русский штыковой удар был всегда страшен для врага. В Великую Отечественную войну (1941—1945) Советская Армия подняла на высшую ступень искусство А.; беспримерный героизм советских солдат и офицеров в сочетании с высокой боевой выучкой, первоклассной советской боевой техникой обеспечили всесокрушающую мощь А. советских войск.

Формы А. существенно изменялись, в зависимости от развития военной техники, организации войск и качества личного состава. В эпоху гладкоствольного оружия, когда дальность стрельбы пехотного ружья не превышала 300 шагов, А. проводилась в сомкнутых линейных построениях и заканчивалась штыковым ударом. С появлением нарезного оружия и увеличением дальности и меткости стрельбы применение сомкнутых колонн для А. в штыки постепенно ограничивалось, а сама А. поддерживалась огнестрельным оружием, что потребовало введения в боевой порядок стрелковой цепи. С введением на вооружение войск магазинной винтовки, пулемёта и скорострельной артиллерии, применение сомкнутых построений для А. стало невозможным. А. приняла форму сопровождаемого огнём продвижения пехоты к противнику, в расчленённых построениях (цепь) для нанесения удара штыком. В первую мировую войну (1914—1918), позиционный период к-рой был характерен сильным развитием инженерных укреплений и увеличением силы огня (гл. обр. автоматического), от А. цепью перешли к А. «волнами» (ряд цепей, движущихся одна за другой). При этом А. поддерживалась огневым валом артиллерии на глубину 1—2 *км*.

В связи с появлением в большом количестве новых средств борьбы (танки, самоходные артиллерийские установки, авиация и др.) бой принял ярко выраженный общевойсковой характер, а А. приняла форму безостановочного продвижения пехоты и танков при мощной поддержке артиллерии и авиации. Эта форма А. получила широкое развитие в Советской Армии в Великую Отечественную войну.

В современной А. участвуют все основные роды войск и различные технич. средства борьбы, поэтому для успешного её осуществления требуется тщательная подготовка и организация взаимодействия. Поддержка А. осуществляется огнём артиллерии, миномётов и ударами авиации.

Пехотная А. в современных условиях возможна только при действиях небольших подразделений.

Конная А. в войнах мануфактурного периода имела большое значение. Конные А. сыграли также большую роль в годы гражданской войны 1918—20. Великая Отечественная война дала ряд примеров конной А. противника при поспешном переходе его к обороне на широком фронте. При этом кавалерийские соединения усиливались артиллерией, миномётами, бронетанковыми частями и поддерживались авиацией.

Танковая А. производится танковыми подразделениями, частями и соединениями совместно с моторизованной пехотой и артиллерией во взаимодействии с авиацией.

Воздушная А. самолётов — стремительное движение на противника для обстрела его с близких дистанций. Воздушная А. производится одиночными самолётами и группами в особых боевых строях. Для уничтожения вражеских самолётов в воздушных боях предназначается истребительная авиация.

Торпедная А. осуществляется в морском бою кораблями и самолётами, направленными на определённую часть морских сил противника для её уничтожения. Главными объектами А. в морском бою являются вражеские боевые корабли и транспорты. Основными классами кораблей и самолётов, выполняющими торпедную А., являются подводные лодки, миноносцы, торпедные катера и самолёты-торпедоносцы.

Вооружённые Силы СССР, как показал опыт Великой Отечественной войны, в совершенстве владеют мастерством современных стремительных А.

АТАКАМА — узкая береговая пустыня, занимающая север Чили от 30° до 18° ю. ш., на высоте ок. 500 *м*. В её рельефе выделяются древние Береговые Кордильеры из пород докембрийского возраста и продольная сбросовая впадина, отделяющая их от лежащих восточнее третичных хребтов Анд. У подножья Береговых Кордильер и в Продольной долине имеются крупные месторождения селитры и меди (об эксплуатации месторождений селитры см. *Чили*, Экономико-географич. очерк). А. — одно из самых засушливых мест земного шара. Южные (параллельные берегу) ветры не приносят влаги на побережье. К северу от 26° ю. ш. (в т. н. пампе Тамаругаль) в год выпадает осадков менее 10 *мм*, к Ю. количество их возрастает до 100 *мм*. Средние годовые температуры снижаются с С. на Ю. с +20° до +15°, средние летние — с +23° до +20°, средние зимние — с +16° до +12°. Ввиду исключительной засушливости климата речная сеть пустыни А. очень бедна. Из постоянных поверхностных водостоков в А. только одна р. Лоа пересекает пустыню и доносит воды до океана в течение круглого года. Из-за отсутствия стока и сильного испарения большое место в А. занимают солончаки. Растительность редка и бедна.

Лит.: Яупутинин А. П., Физико-географический обзор Америки, ч. 2, Л., 1940.

АТАКАМСКАЯ ВПАДИНА — глубоководная околоматериковая впадина в вост. части Тихого океана. Протягивается параллельно берегу Юж. Америки в непосредственной близости от него, от г. Вальпараисо (Чили) до г. Кальяо (Перу) на расстоянии 2 500 *км*, в виде длинной узкой ложбины с глубинами, превышающими 6 тыс. *м*. Наибольшая глубина А. в. несколько южнее широты города Антофагасты составляет 7 635 *м*. Наибольшая разность высотных отметок дна и суши (г. Аконкагуа, 6 960 *м*) составляет у Тихоокеанского побережья Юж. Америки ок. 14 600 *м*.

АТАКСИТЫ — метеориты мелкозернистой структуры. Состоят из железа с примесью около 6% или 15% и более никеля. При травлении их раствором азотной кислоты видманштеттеновы фигуры совершенно не появляются. См. *Метеориты*.

АТАКСИЯ (от греч. *ἀ* — отрицат. частица и *τάξις* — порядок) — расстройство координации произвольных движений. Нормально произвольные движения зависят как от силы мышечных сокращений, так и от порядка их последовательности, планомерности, гармонии. Нарушение силы движения в сторону их увеличения ведёт к спазму, судорогам, в сторону их уменьшения — к парезу, параличу. Координация движений зависит как от правильного функционирования нервных аппаратов (локализующихся в спинном мозгу, в мозжечке, в мозговом стволе, в подкорковых образованиях и путях, в лобных отделах головного мозга), так и от правильности и бесперебойности периферич. раздражений, воздействующих на центральные аппараты. Различают два основных типа А.: 1) при поражениях периферических нервов (полиневриты) и спинного мозга (сухотка спинного мозга) наблюдается нарушение точности в движениях конечностей; 2) при болезнях мозжечка (склероз, кровоизлияние, опухоль, абсцесс и т. п.) и его связей со спинным мозгом и другими отделами центральной нервной системы характерно нарушение равновесия (больные шатаются при стоянии и ходьбе — «походка пьяного»). А. как симптом наблюдается при различных заболеваниях мозга и интоксикациях. Лечение А. — лечение основной болезни, упражнения (мототерапия).

Лит.: Александин А. М., О функциях мозжечка, М., 1948; Горбачева К. М., Случай острой атаксии Лейден-Вейфаля, в кн.: Сборник трудов клиники нервных болезней Казанского гос. медиц. ин-та, Казань, 1948 (стр. 121—24); Кроль М. Б., Невропатологические синдромы, М.—Л., 1936; Ходос Х. Г., Учебник нервных болезней, М., 1948.

АТАЛЫЧЕСТВО — распространённый в прошлом среди народов Кавказа обычай, по к-рому родители отдавали своего ребёнка, вскоре после его рождения, на воспитание в другую семью. Воспитатель (аталык) возвращал воспитанника в родную семью по достижении им зрелости. Обе семьи обменивались подарками, и между ними устанавливались особые близкие отношения, подобные родственным. А. зародилось на Кавказе в условиях родового строя. Позднее, в условиях феодального строя, А. видоизменилось, приняв форму установления тесных связей между княжескими и дворянскими семьями: князья отдавали своих сыновей на воспитание зависимым от них мелким дворянам.

Лит.: Косвен М. О., Аталычество, «Советская этнография», 1935, № 2; Ковалевский М. М., Закон и обычай на Кавказе, т. 1—2, М., 1890; его же, Современный обычай и древний закон. Обычное право осетин, т. 1—2, М., 1886; Леонтович Ф. И., Адаты кавказских горцев. Материалы по обычному праву северного и восточного Кавказа, т. 1—2, Одесса, 1882—83 (Записки Новороссийского ун-та, т. 35).

АТАМАН — начальник, главный распорядитель, глава войска, вооружённого отряда у казаков. Слово атаман встречается еще в древних новгородских грамотах. А. часто именовались вожди народных восстаний (С. Разин и др.). А. имели большое значение в истории казачества, являясь руководителями местного военного и гражданского управлений. Первоначально А. были выборными и имели различное назначение. В Запорожской сечи исполнителями решений рады были кошевой и куренные А. Должности кошевого и куренного А. сохранились до упразднения Запорожской сечи (1775). У донских казаков избирались войсковые А., станичные, походные. После подавления Булавинского восстания в 1723 выборными остались только хуторские и станичные А., остальные стали назначаться и называться «наказными» (назначенными).

Во время гражданской войны в СССР А. также называли себя главари белогвардейских и бандитских отрядов.

АТАПАСКИ, атабаски (самоназвание дене, тинне), — языковая группа индейских племён, расселившаяся по огромной территории Сев. Америки от Ледовитого океана до Мексики. Общая численность — свыше 70 тыс. человек, из них до 20 тыс. в Канаде.

В культурном и географическом отношении А. распадаются на три группы. Северные А. — живущие в Канаде и Аляске: чипевеи, кучины и др. занимаются охотой. Живут в конических жилищах — типи. Средства сообщения: летом — берестяные лодки, зимой — ездят на собаках в особых бесполозных санях — тобогган. Остатки тихоокеанской группы племён А. (толова, чилула, хупа и др.) живут в небольших резервациях — местах насильственного поселения индейцев в штатах Вашингтон, Орегон и Калифорния. Южные А. — *апачи, навахи* (см.) пришли в области расселения индейцев *пуэбло* (см.) не позже 14 в. В языке и культуре они сохранили много следов своего северного происхождения. В настоящее время А. загнаны в резервации Новой Мексики и Аризоны. Занимаются скотоводством и земледелием. Бо́льшая часть А. вынуждена нищенствовать. И в США и в Канаде А. и другие индейские племена подвергаются жестокой и ничем не прикрытой расовой дискриминации; они лишены всякого доступа к культуре и в результате беспощадной эксплуатации обречены на вымирание.

АТАПАСКСКИЕ ЯЗЫКИ, атабасские языки, — языки многочисленных племён сев.-амер. индейцев. В грамматич. отношении характеризуются ярко выраженным полисинтетическим строем (см. *Полисинтетические языки*).

АТАРАКСИЯ (греч.) — невозмутимость духа, душевный покой. Понятие А. впервые встречается у древнегреческого философа *Демокрита* (см.), считавшего А. высшим благом жизни. Под атараксией Демокрит и Эпикур понимали состояние души, не тревожимое никакими страхами и волнениями, не помрачаемое неприятностями и не волнуемое страстями. Понятие А. встречается и у античных скептиков (см. *Скептицизм*). Идеал А. — характерное выражение этического индивидуализма господствующего класса античного рабовладельческого мира.

АТАРБЕКОВ, Георгий Александрович (1891—1925) — старый большевик. В революционном движении с 1905, большевик с 1908. Неоднократно подвергался арестам. В 1917 активно участвовал в борьбе за установление Советской власти на Сев. Кавказе; до 1919 был председателем Северо-Кавказской Чрезвычайной комиссии и начальником Особого отдела Каспийско-Кавказского фронта. Большую роль сыграл в подавлении контрреволюционного восстания в Армении (1921). В последние годы был на руководящей работе в советских и партийных органах в Закавказье. Погиб в 1925 при воздушной аварии.

АТАСУСКИЙ — посёлок городского типа, центр Жана-Аркинского района в Карагандинской обл. Казахской ССР у ж.-д. станции Жана-Арка на линии Караганда — Джезказган. Посёлок быстро развивается, являясь центром железорудного района, подготовляемого к эксплуатации для строящегося в послевоенной пятилетке металлургического завода в Казахстане. Построены: электростанция и мельницы. Открыты две школы (одна средняя) с преподаванием на русском и казахском языках, два клуба, две библиотеки. Ведутся работы по озеленению посёлка.

АТАТЮРК — см. *Кемаль-паша*.

АТАУЛЬФ — король вестготов 410—415. Преемник короля Алариха, один из основателей государства *вестготов* (см.).

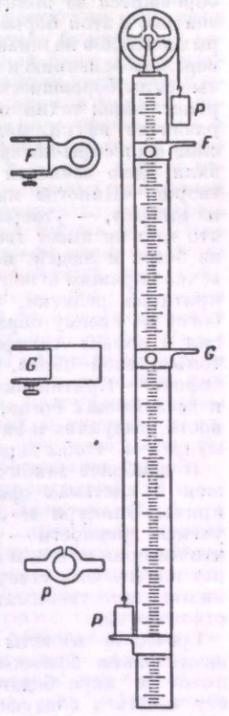
АТБАРА — река, правый, самый нижний из больших притоков Нила. Дл. 1120 *км*. Среднегодовой расход воды 10,5 *км*³. Начинается на нагорье Эфиопии, затем течёт по равнине вост. окраины Англо-Египетского Судана. Впадает в Нил к Ю. от г. Бербера. Бо́льшую часть года (исключая июль — сентябрь) А. вследствие высыхания не доходит до Нила. Для судоходства непригодна.

АТБАСАР — город, центр Атбасарского района на С.-З. Акмолинской обл. Казахской ССР. Ж.-д. станция на линии Акмолинск — Карталы. Центр района развитого зернового хозяйства и овцеводства. За годы Советской власти выросла промышленность — мукомольная, ремонт с.-х. инвентаря и др. Основан в 1846 как казачья станица.

АТБАШИ — горный хребет в Тянь-Шане, в Киргизской ССР. Отделяет долину реки Атбаши и её левого притока Кара-Коюн (бассейн Сыр-Дарьи) от лежащей южнее долины реки Кок-Айгыр, именуемой ниже по течению Ак-Сай, а затем Кок-Шаал (басс. Тарима). Высоты до 4 800 *м*. Покрыт вечными снегами.

АТВУД, Томас (1783—1856) — английский буржуазный политический деятель, банкир. Играл видную роль в движении за избирательную реформу 1832 в интересах верхушки промышленной буржуазии. Демагогически апеллируя к рабочим и ремесленникам и пытаясь изобразить себя другом рабочих, Атвуд стремился помешать массовому народному движению за политические реформы принять революционный характер (см. *Чартизм*). Возглавлял *Бирмингемский политический союз* (см.). В 1839 внёс в Палату общин чартистскую петицию. Затем выступил против революционного крыла чартистов и отошёл от чартистского движения.

АТВУДА МАШИНА — прибор, изобретённый английским учёным Дж. Атвудом в 1784, позволяющий искусственно уменьшать ускорение падающего тела, что даёт возможность демонстрировать законы падения тел. А. м. представляет собой стержень со шкалой, на котором укреплён блок (см. рисунок); через блок перекидывается нитка, к концам которой прикреплены грузы равной массы (*P*). Если на один из них наложить добавочный грузик (*p*), то вся система придёт в движение с ускорением $g'=g\frac{p}{2P+p}$, где g — ускорение силы тяжести. Из формулы видно, что g' значительно меньше g, если p мало по сравнению с P. Добавочный грузик p может быть снят с груза P в какой-либо точке его пути при помощи кольца F, через которое груз P свободно проходит. Конец пути груза P фиксируется ударом о горизонтальную металлическую полочку G, закрепляемую так же, как и указанное выше кольцо, на любой высоте. А. м. сохранила только педагогическое значение для лекционных демонстраций и учебных лабораторий.



АТЕИЗМ (от греч. *ἀ* — отрицание, *θεός* — бог) — безбожие, мировоззрение, отвергающее религию, веру в сверхъестественные силы, в бога или богов, в потусторонний мир, объясняющее все процессы, происходящие в природе и в обществе, естественными закономерностями и ведущее борьбу с религиозными воззрениями.

Появление и развитие А. связано с развитием классовой борьбы и с развитием научных знаний о законах природы и общества.

В истории классовой борьбы А. являлся идеологическим оружием передовых общественных классов, стремившихся свергнуть старые, отжившие общественные, экономич. и политич. порядки, служившие тормозом для развития производительных сил, науки и культуры. Поскольку религия оправдывала существующий общественный строй, постольку для всякого нового класса, шедшего к власти, неизбежна была борьба против религии как идеологической санкции старого строя. Эта борьба велась обычно под лозунгом очищения и реформирования старой религии, но в наиболее революционных проявлениях она перерастала в настоящий боевой атеизм, в полное отри-

цание религии. Хотя история народов даёт немало ярких примеров борьбы против религиозного дурмана, последовательный научный А. стал возможен лишь с развитием пролетариата, с возникновением марксистско-ленинской научной теории — диалектич. материализма.

В древности наибольшего развития А. достиг в древнегреческой философии, среди передовых идеологов рабовладельческой демократии. В Древней Греции за две с половиной тысячи лет до нашего времени происходили большие экономические и политические сдвиги. В недрах рабовладельческого общества развивались ремёсла и торговля, и вместе с ними возникали новые общественные группы, боровшиеся за политич. власть со старой родовой знатью. В этой борьбе происходила переоценка старых взглядов на жизнь, старых идеалов. Религия подверглась осмеянию и критике. Эти новые общественные силы, боровшиеся за власть, опиравшиеся на рост ремесленной техники, на расширение торговли, на развитие науки, являлись носителем и А. Греческие философы-материалисты впервые сформулировали идею вечности материи, не нуждающейся в творце. «Никогда ничто не возникает само собой из ничего», — утверждал Парменид. Гераклит учил, что мир не имеет творца, что он «не создан никем из богов и людей, но он всегда был, есть и будет вечно горящим огнем». Ксенофан выступил с резкой критикой религии, указывая, что люди создали богов по своему образу и подобию. То же утверждал и софист Антифон: «Люди придали богам не только свой образ, но и свой характер». Другой софист — Критий писал, что вера во всевидящих и всезнающих богов, карающих людей за нечестивость, выдумана и внушена людям изобретательным мудрецом, чтобы держать людей в страхе.

В наиболее законченном виде древний А. выражен в системах философов-материалистов Демокрита, Эпикура и Лукреция Кара. Величайшие учёные древности — Демокрит и Эпикур — учили, что материя вечна, и кроме атомов и пустоты в мире нет ничего. Они утверждали, что все явления объясняются естественными причинами, а не вмешательством богов.

Греческие атеисты доказывали, что против существования божественного промысла говорит наличие в мире бедствий и зла. Эпикур выразил эту мысль в следующих остроумных словах: «Мы должны признать, что бог или хочет удалить зло из мира и не может, или может и не хочет, или, наконец, и может и хочет. Если он хочет и не может, то он не всемогущ, но это бессилие, что противно природе бога. Если он может и не хочет, то это свидетельство злой воли, что не менее противно природе бога. Если он хочет и может, что является единственным из предположений, которое может быть применено к богу, то почему же в таком случае на земле существует зло?». Характеризуя Эпикура, Маркс и Энгельс писали в «Немецкой идеологии»: «Эпикур... был подлинным радикальным просветителем древности, открыто нападал на античную религию, и от него же шел атеизм римлян, поскольку он у них существовал» (Соч., т. 4, стр. 121).

Римский поэт Лукреций Кар развил учение Эпикура в поэме «О природе вещей», являющейся своеобразной антирелигиозной энциклопедией античного мира, первой стройной системой атеистического мировоззрения. Лукреций восхваляет своего учителя Эпикура за то, что он освободил человечество от гнёта религии, объяснив мир из его собственных законов.

Находясь у власти, рабовладельческий класс торговцев и промышленников принял все меры, чтобы закрепить и охранить эксплуатацию и угнетение. В этих условиях материализм и безбожие становятся для него опасными. На сцену выдвигаются философы-идеалисты, задачей к-рых является защита религии. Религия, обновлённая и приспособленная к новой обстановке, становится в руках господствующего рабовладельческого класса орудием одурманивания эксплуатируемых масс.

На всём протяжении средневековья католич. церковь являлась могучей феодальной организацией, международным центром феодальной системы. Церковь не только владела громадными землями и крепостными крестьянами. В её руках находились школы и университеты. Во всех областях умственной деятельности господствовало богословие. Наука и философия были превращены в служанок богословия. Всякие элементы А. и свободомыслия жестоко преследовались и подавлялись. Инквизиция предавала сожжению мыслителей и учёных, осмеливших-ся выступать против «священных» книг и в защиту научного знания. Критика религии могла проявляться лишь в очень осторожной, завуалированной, прикрытой форме. Но и в этих тяжёлых условиях атеистическая мысль пробивала себе дорогу. Одной из форм средневековой критики религии было выдвинутое в 12 в. Ибн-Рошдом (Аверроэсом) учение о *двойственной истине* (см.). В условиях средневековья это учение имело прогрессивное значение, так как, хотя и робко, оно допускало истину, противоречащую церковной догме, и тем самым открывало путь свободной мысли. Таковым был и *номинализм* (см.), являвшийся в эту эпоху, по словам Маркса, «первым выражением материализма» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 3, стр. 157). Номиналисты не могли и не смели открыто критиковать религию, но своей борьбой против средневековых реалистов, утверждавших, что общие понятия существуют независимо от конкретных вещей как особые сущности, содействовали освобождению научной мысли от церковного гнёта.

В эпоху средневековья наиболее острая борьба против церкви и религии развёртывалась на основе борьбы трудящихся — крепостных крестьян и городской бедноты — против феодально-крепостнического строя. Уже в 12 в. во Франции и в Италии происходят массовые выступления крестьян и ремесленников против католической церкви и её учения. Церковь называла такие движения «еретическими». В них еще не было прямой пропаганды А., но было глубокое недовольство народных масс поповским гнётом, церковным засильем. Нередко участники таких движений выдвигали требования уничтожения икон, распятий, разного рода обрядов.

Массовые движения против церкви охватили Англию в 14 и 15 вв. Нередко восставшие крестьяне убивали представителей высшего духовенства. В 15 в. произошло мощное движение против церкви в Чехии, вошедшее в историю под именем движения гуситов. Идейным вождём движения был профессор Пражского университета Ян *Гус* (см.), сожжённый попами на костре. Движение гуситов сыграло прогрессивную роль не только в истории чешского народа, но и всего человечества.

Развитию А. немало способствовала крестьянская война в Германии (1525). «Более всего пострадало от последствий крестьянской войны, — писал Энгельс, — духовенство... на него тяжелее всего обрушивалась вся сила народной ненависти» (там же, т. 8, стр. 194). Крестьяне называли католическую церковь «орудием дьявола». Руководитель восставших Томас Мюнцер нападал не только на католицизм, но и на христианство в целом. Он отказывался признавать библию и осуждал поповские сказки о «царстве божием».

Антикрепостнические движения русских крестьян в 17 в. под руководством Болотникова и Степана Разина и в 18 в. под руководством Пугачёва были также антицерковными. Эти движения, подобно т. н. ересям, охватившим Россию в более раннее время, наносили серьёзные удары по влиянию церкви и духовенства, способствовали борьбе против религии.

Новый подъём свободомыслия и А. стал возможным в т. н. эпоху Возрождения, в период возникновения буржуазных отношений в Зап. Европе. Это была борьба нарождающегося класса буржуазии против феодализма и его опоры — католической церкви. Революционно настроенная буржуазия шла на штурм средневековых устоев жизни, билась за политическую власть с феодальным дворянством. Её идеологи обрушились на идеологию средневековья — на феодальную науку и философию, право, мораль и религию. Развитие буржуазного А. происходило на основе расцвета естественных наук. Замечательные изобретения и открытия этой эпохи обусловили настоящий переворот в естествознании. Открытия Леонардо да Винчи, Коперника, Джордано Бруно, Галилея породили новые представления о мире. «Коперник, — писал Энгельс, — бросил — хотя и скромно и, так сказать, лишь на ложе смерти — перчатку церковному авторитету в естественных делах. Отсюда датирует освобождение естествознания от теологии» (там же, т. 14, стр. 477). Земля, считавшаяся центром Вселенной, оказалась небольшой планетой среди множества других небесных тел. Рухнули т. о. геоцентрические и антропоцентрические представления. Возникли новые отрасли промышленности, развились ткачество, часовое производство, мельничное дело, было изобретено книгопечатание. Пробудился интерес к естествознанию, механике, математике. Достигло высокого уровня искусство. Всё это питало идеи свободомыслия, хотя эти идеи не выражались еще в законченной, последовательно атеистической форме. Ранними атеистическими документами этой эпохи являются произведения Боккаччо, Эразма Роттердамского, Ульриха фон Гуттена, анонимный трактат «О трёх обманщиках», автор к-рого пишет, что «всякий разумный человек не может верить ни в богов, ни в духов, ни в дьяволов, ни в ад. Всё это „жупелы", созданные для того, чтобы поразить или запугать простой народ».

Италия была первой страной, где зарождались и развивались буржуазные общественные отношения. В эту пору она выдвинула революционных мыслителей, мужественно боровшихся против христианства и религии вообще. Среди них первое место занимают Джордано *Бруно* (см.), сожжённый инквизицией, Лючилио Ванини, также после мучительных пыток погибший на костре. Они не были последовательными атеистами. Их антирелигиозное мировоззрение носило черты *пантеизма* (см.).

Голландия выдвинула в 17 в. материалиста и атеиста Бенедикта *Спиноза* (см.). Хотя Спиноза непоследователен и употребляет в своей философии термин «бог», но разумеет под ним материальную субстанцию, природу, к-рая является «причиной самой себя». За свой атеизм Спиноза подвергался гонениям.

В Англии в переходный период от феодализма к капитализму выступают философы-материалисты Ф. *Бэкон* и *Гоббс* (см.), значительно способствовавшие развитию атеистической мысли. Маркс видит в Бэконе родоначальника всей опытной науки новейшего времени. Гоббс утверждал: «Так как только материальный мир доступен восприятию и познанию, то о существовании бога мы ровно ничего не знаем». Однако, с другой стороны, Гоббс признавал необходимость религии как элемента государства. Таким образом, и в Англии атеистические идеи выступали не в последовательном виде, а гл. обр. в виде *деизма* (см.), к-рый в условиях того времени, по словам Маркса, был «удобной и мягкой формой избавления от религии» (см. там же, т. 3, стр. 158).

Наибольшего развития А. достиг во Франции в период подготовки и проведения буржуазной революции. Борьба революционной буржуазии против феодализма в 18 в. во Франции тесно переплеталась с борьбой против религии и церкви, поскольку церковь была «наивысшим обобщением и санкцией существующего феодального строя» (Энгельс Ф., см. там же, т. 8, стр. 128), и поскольку в борьбе против общественных отношений феодализма необходимо было окончательно совлечь с них покров святости. Уже на пороге 18 в. Пьер *Бейль* (см.) «возвестил появление атеистического общества» (Маркс К., см. там же, т. 3, стр. 156). Сельский священник Жан *Мелье* (см.) в своём «Завещании» выступает с резким протестом против религии, духовенства и феодального строя. Мелье писал: «Произведения природы изначала созданы и создаются до сих пор одними лишь естественными и слепыми законами движения, присущими частям материи, из которых они состоят, и, следовательно, нет в природе ничего такого, что доказывало бы существование всемогущего и бесконечно совершенного бога». Французские материалисты 18 в. — *Дидро*, *Гольбах*, *Гельвеций*, *Ламетри* (см.) — в своих произведениях открыто выступили против религии и церкви. «Система природы» Гольбаха, «Об уме» Гельвеция и другие произведения французских материалистов — блестящие образцы атеистических памфлетов, дающие яркую и остроумную критику церкви, её догматов, её деятелей, её политической роли. «Изучая историю этого вопроса, — писал Гольбах, — мы найдем всегда, что боги были созданы невежеством и страхом, что работа воображения, обман и самообман послужили для украшения или искажения их, что в основе поклонения им лежит слабость, что легковерие поддерживает их существование, что привычка внушает уважение к ним, а тирания поддерживает веру в них, чтобы пользоваться ослеплением людей» (Гольбах П., Система природы..., [пер. с франц.], М., 1940, стр. 326). С острой критикой религии выступают также их современники Нежон, Дюпюи, Вольне, Марешаль.

В. И. Ленин высоко оценивал значение произведений французских атеистов. Он отмечал, что «бойкая, живая, талантливая, остроумно и открыто нападающая на господствующую поповщину публицистика старых атеистов XVIII века» (Сочинения, 3 изд., т. 27, стр. 184) не теряет своего значения.

Германия в годы, предшествовавшие революционным событиям 1848, выдвинула материалиста и безбожника — Людвига *Фейербаха* (см.). Фейербах резко выступал против религии. «Бог, — писал он, — всегда обозначает произвольное духовное, фантастическое, отличное от природы существо.

Чтобы выйти из рамок природы, т. е. притти к богу, я должен скакнуть, сделать прыжок. Этот прыжок есть чудо». Однако атеизм Фейербаха носит менее боевой характер, чем атеизм французских материалистов. Фейербах не был последовательным атеистом, он пытался создать новую религию — «религию любви».

Домарксовский А. достиг значительных успехов в деле разоблачения антинаучности религии. Атеисты, развивая материалистическое учение, доказывали, что материя вечна и никем не сотворена, что никакого сверхъестественного мира нет. Они вскрывали вздорность религиозных утверждений о том, что всё в мире будто бы происходит по разумным, наперёд указанным целям. Они подвергли острой критике христианские догматы и церковные обряды, зло высмеяли фантастические измышления о боге, полные противоречий и несуразиц. Несмотря на это домарксовский А. не смог развенчать религию до конца. Причина этого — в классовой ограниченности домарксовского А. Буржуазный А., так же как и А. античный, — классово ограниченный, непоследовательный. И тот и другой — идеология исторически прогрессивных для своего времени, но эксплуататорских классов. Это А. «избранных». Домарксовские атеисты не шли к массам и не ставили себе задачу развёртывания борьбы против религии среди широких масс. Гольбах открыто заявлял в своём знаменитом труде «Система природы»: «Спросят, может быть, возможно ли рассчитывать вытравить когда-нибудь у целого народа его религиозные представления? Я отвечу на это, что подобная вещь кажется совершенно невозможной и что не ее следует ставить себе целью» (Гольбах П., Система природы..., [пер. с франц.], М.,1940, стр. 427). Французский просветитель *Вольтер* (см.) со всей резкостью обрушился на феодально-католическую церковь. Но в то же время он говорил: «Если бы бога не было, его надо было бы выдумать». Он прекрасно понимал, какой уздой для народа является вера в бога.

Буржуазный А. был построен на механистическом материализме, к-рый не мог дать законченной, глубоко научно обоснованной атеистической системы мира. Он оставлял много вопросов неразрешёнными, многое изображал в упрощённом виде, открывая лазейки поповщине. Так, напр., вследствие непонимания самодвижения материи, как результата внутренних противоречий, механистический материализм допускал «перводвигателя» мира, т. е. бога. Крупнейший порок всего домарксовского А. заключался в неправильном, идеалистическом понимании общества. Домарксовские атеисты считали, что не общественное бытие определяет сознание, а наоборот, сознание определяет общественное бытие. Поэтому и происхождение религии они объясняли идеалистически — невежеством народных масс, с одной стороны, и обманом попов — с другой, не понимая исторических и классовых корней религии. Соответственно этому и методы борьбы с религией, пути её ликвидации понимались домарксовскими атеистами неправильно, идеалистически. Домарксовский А. считал, что для ликвидации религии достаточно просветительной деятельности. «Такой взгляд, — писал Ленин, — есть поверхностное, буржуазно-ограниченное культурничество. Такой взгляд недостаточно глубоко, не материалистически, а идеалистически объясняет корни религии» (Соч., 4 изд., т. 15, стр. 374). В период французской буржуазной революции мелкобуржуазные политики попытались ликвидировать религию путём запрета, издав декрет о замене феодальной католической религии буржуазным «культом разума». Эти попытки не могли, конечно, увенчаться успехом, ибо социальные корни религии продолжали существовать, поскольку существовало классовое общество.

Одержав победу над феодализмом и придя к власти, буржуазия меняет своё отношение к религии. Она видит в ней опору своего господства, средство защиты и укрепления эксплуатации. Она нуждается в религии, чтобы держать в узде эксплуатируемых. С выступлением же на арену революционного пролетариата буржуазные философы всячески борются против научного атеистического миропонимания, пытаются замолчать, затушевать или исказить атеистические выводы естествознания. Буржуазия, придя к власти, заключает союз с церковью, насаждая религию, распространяя мракобесие. Буржуазные учёные, подтасовывая научные факты, стремятся примирить науку и религию, чтобы сберечь религию как орудие идеологического угнетения масс.

Много ярких страниц вписали в историю А. передовые деятели русской культуры. Еще М. В. *Ломоносов* (см.) подверг критике учение средневековой схоластики о врождённых идеях, о конечности Вселенной, теорию геоцентризма и дал далеко опередившую его время научную картину мира. Ломоносов требовал, чтобы церковь не вмешивалась в дела науки. Продолжая материалистические традиции Ломоносова, А. Н. *Радищев* (см.) резко критиковал мистические бредни и ритуалы религии, разоблачал суеверия и предрассудки. Глубоко ненавидя самодержавный царский строй и призывая крестьян к борьбе против помещиков, он говорил о церкви и религии как о специальном орудии подавления народных масс. В оде «Вольность» Радищев писал:

«Власть царска веру охраняет,
Власть царску вера утверждает;
Союзно общество гнетут:
Одно сковать рассудок тщится,
Другое волю стерть стремится;
На пользу общую, — рекут»

(Радищев А., Стихотворения, изд. «Советский писатель», 1947, стр. 7).

Царизм преследовал Радищева как своего злейшего врага.

Немало атеистов и материалистов имелось среди *декабристов* (см.) — дворянских революционных борцов с самодержавием.

Особенно большой вклад в развитие А. внесли русские революционные демократы 19 в. Герцен, Белинский, Чернышевский, Добролюбов, а также Огарёв, Писарев, представители русской передовой науки— Сеченов, Менделеев, Тимирязев, Павлов, Мичурин. Они вели неустанную борьбу против реакционных теорий религиозного мракобесия, церковной ортодоксии. В тяжёлых условиях царского самодержавия они отстаивали передовые атеистические идеи. Мировоззрение русских революционеров-демократов было тесно связано с их политической борьбой против гнёта помещиков и произвола царизма, душившего народ. Их атеистические взгляды нашли широкий отзвук в народе, ибо они выражали настроения и чаяния крепостного крестьянства. В борьбе против официальной идеологии самодержавия и православия А. русских революционных демократов приобретал активный, наступательный, воинствующий характер.

А. И. *Герцен* (см.) — воинствующий атеист, активный борец против религии и церкви. Приступая в 1857 к изданию «Колокола» и намечая направление журнала, он писал: «Везде, во всём, всегда быть со стороны воли против насилия, со стороны разума против предрассудков, со стороны науки против невуерства, со стороны развивающихся народов против отстающих правительств. Таковы общие догматы наши». В статье «Ископаемый епископ, допотопное правительство и обманутый народ» Герцен, обращаясь к «труженику и страдальцу земли русской», писал: «Как я научил бы тебя презирать твоих пастырей духовных, поставленных над тобой петербургским синодом и немецким царём. Ты их не знаешь, ты обманут их облачением, ты смущён их евангельским словом — пора их вывести на свежую воду».

Великий критик В. Г. *Белинский* (см.) решительно отвергал философский идеализм, религиозную веру и мистику. В известном письме к Гоголю Белинский писал: «Россия видит свое спасение не в мистицизме, не в аскетизме, не в пиэтизме, а в успехах цивилизации, просвещения, гуманности. Ей нужны не проповеди (довольно она слышала их!), не молитвы (довольно она твердила их!), а пробуждение в народе чувства человеческого достоинства, столько веков потерянного в грязи и навозе, — права и законы, сообразные не с учением церкви, а с здравым смыслом и справедливостью, и строгое по возможности их исполнение» (Белинский В. Г., Избр. соч., 1948, стр. 615—616). Белинский называл церковь «опорою кнута и угодницей деспотизма», «поборницею неравенства, льстецом власти, врагом и гонительницею братства между людьми» (там же, стр. 616). Он беспощадно и смело боролся против мракобесия и религиозного ханжества, выставляя их на всеобщее осмеяние. Белинский разоблачал утонченную форму, к-рую приняла религия в гегелевском идеализме, называя её пошлой и гнусной.

Великий русский революционер-демократ Н. Г. *Чернышевский* (см.) подчёркивал классовую роль религии как средства угнетения и одурманивания народных масс. Он писал: «Цель и проповедь всякой религии, от кого бы она ни исходила, состоит в приучении несчастных и голодных к мысли о том, что они вечно должны быть голодными и радоваться тому, что такова их судьба». Чернышевский писал, что влияние религии соответствовало интересам господствующих классов. «Духовное сословие... всегда было по духу своих религиозных наставлений народу слугой существующего порядка, предержащих властей» (из примечаний к неоконченному переводу «Введения в историю 19 века» Гервинуса).

Материалистич. философия в руках русских революционных демократов являлась острейшим идейным оружием в борьбе с идеалистическими и религиозными теориями. Незнание законов исторического развития не позволило им, однако, создать последовательно-научную теорию А.

Подлинно научная теория воинствующего атеизма дана в гениальных трудах Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина. Марксистско-ленинский А. коренным образом отличается от всего предшествующего А., открывает новую эру в борьбе против религиозных верований. Обоснованный Марксом и Энгельсом пролетарский А.— до конца последовательный, воинствующий А. Если теоретич. основой домарксовского буржуазного А. был метафизический материализм, то пролетарский А. строится на гранитном фундаменте диалектического и историч. материализма — могучего средства научного познания действительности и её революционного преобразования. Если домарксовский буржуазный А. вследствие своей классовой и научной ограниченности не смог полностью разоблачить антинаучный характер религии и её классовую роль, то пролетарский А. окончательно разоблачает религию, не оставляя никаких лазеек поповщине. Если домарксовский буржуазный А. боялся масс и был мировоззрением «избранных», то пролетарский А. — идеология миллионов — идейное оружие рабочего класса в борьбе за новый мир — за коммунизм. Пролетарский А. — материалистическое мировоззрение, восторжествовавшее в стране социализма — СССР и охватывающее миллионные массы трудящихся во всём мире.

Маркс и Энгельс в своих произведениях уделили большое внимание вопросам религии. Уже в работе Маркса «К критике гегелевской философии права» (1844) мы находим основные положения марксистской теории, рассматривающие религию как превратное, фантастическое отражение действительности. «Религия, — писал Маркс, — это вздох угнетенной твари, душа бессердечного мира, дух бездушного безвременья. Она — опиум народа» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, 1938, стр. 385).

Ленин и Сталин в новых исторических условиях развили атеистическую теорию марксизма дальше, обогатили её новым опытом классовой борьбы и социалистического строительства. Марксизм-ленинизм неопровержимо доказал, что корни религии — в материальной жизни общества, что религиозные взгляды общества и соответствующие им учреждения входят в область надстройки. «Всякая религия является не чем иным, как фантастическим отражением в головах людей тех внешних сил, которые господствуют над ними в их повседневной жизни, — отражением, в котором земные силы принимают форму неземных» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 299). В доклассовом обществе религия порождается бессилием дикаря в борьбе с природой, а в классовом—наличием эксплуатации и угнетением человека человеком. «Бессилие эксплуатируемых классов в борьбе с эксплуататорами, — писал Ленин, — так же неизбежно порождает веру в лучшую загробную жизнь, как бессилие дикаря в борьбе с природой порождает веру в богов, чертей, в чудеса и т. п.» (Соч., 4 изд., т. 10, стр. 65).

В статье «Об отношении рабочей партии к религии» В. И. Ленин показал, что «страх перед слепой силой капитала,... которая на каждом шагу жизни пролетария и мелкого хозяйчика грозит принести ему и приносит „внезапное", „неожиданное", „случайное" разорение, гибель, превращение в нищего, в паупера, в проститутку, голодную смерть», — вот что составляет «корень современной религии» (см. Соч., 4 изд., т. 15, стр. 375). Ленин показал, что гнёт религии над человечеством есть лишь продукт и отражение экономического, классового, политического гнёта.

Ленин подчёркивает, что войны и другие общественные бедствия способствуют повышению религиозности масс. Пролетарский А. до конца вскрывает реакционную эксплуататорскую сущность всякой религии. Разоблачение классовой сущности религии и реакционной роли, которую религия играет в общественной жизни, коренным образом отличает пролетарский А. от всех форм домарксовского А.

«Религия есть опиум народа»,— это изречение Маркса есть краеугольный камень всего миросозерцания марксизма в вопросе о религии. Все совре-

менные религии и церкви, все и всяческие религиозные организации марксизм рассматривает всегда, как органы буржуазной реакции, служащие защите эксплуатации и одурманению рабочего класса» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 15, стр. 371—372).

Маркс, Энгельс, Ленин и Сталин указывают, что религия играет в классовой борьбе антинародную роль потому, что она освящает именем бога эксплуататорские порядки, объявляя их вечными, нерушимыми, священными. Она оправдывает классовое неравенство, подчинение одних людей другим, гнёт эксплуататоров над эксплуатируемыми. Религия учит угнетённых терпеть несправедливости эксплуататорского строя, обещая им за это награду на том свете. Верой в несуществующую загробную жизнь религия обманывает трудящихся, отвлекая их силы от революционной борьбы за изменение несправедливых общественных порядков. «Того, кто всю жизнь работает и нуждается, — писал В. И. Ленин, — религия учит смирению и терпению в земной жизни, утешая надеждой на небесную награду. А тех, кто живет чужим трудом, религия учит благотворительности в земной жизни, предлагая им очень дешевое оправдание для всего их эксплуататорского существования и продавая по сходной цене билеты на небесное благополучие» (Соч., 4 изд., т. 10, стр. 65—66).

Основная функция религии — примирять угнетённых с угнетением, удерживать их от революционных действий, подрывать их революционное настроение, разрушать их революционную решимость. В одном из писем к Горькому Ленин резюмирует марксистское понимание сущности идеи бога: «Бог есть (исторически и житейски) прежде всего комплекс идей, порожденных тупой придавленностью человека и внешней природой и классовым гнетом,— идей, закрепляющих эту придавленность, усыпляющих классовую борьбу» (Ленинский сборник 1, 3 изд., 1925, стр. 158).

Основоположники марксизма-ленинизма рассматривают борьбу с религией как один из участков классовой борьбы пролетариата против капитала. Борьбу против религии, указывал Ленин, «надо поставить в связь с конкретной практикой классового движения, направленного к устранению социальных корней религии» (Соч., 4 изд., т. 15, стр. 374).

Маркс, Энгельс, Ленин, Сталин уделяют особое внимание борьбе с утончёнными формами религии, как наи олее опасными. Классики марксизма особенно энергично разоблачали попытки протащить религию в рабочее движение под видом «христианского социализма», «богостроительства» и «боголизм с религией. Вожди революционного пролетариата беспощадно разоблачали «дипломированных лакеев поповщины», пытавшихся создать очищенную наукообразную религию, совместить науку с религией. Ленин бичует «подчищенные» и «подновлённые» религии, как наиболее тонкий вид обмана масс, как наиболее опасную форму религиозной идеологии. Он неустанно разоблачает толстовство, громит фидеистов, развенчивает проповеди буржуазных профессоров.

Ленинские указания о борьбе с утончёнными формами религиозного дурмана приобретают особенное значение в настоящее время, когда религиозная агентура империалистов всячески приспосабливает религию к новой обстановке, подновляет и подчищает её, пытаясь сохранить это отравленное оружие в борьбе с растущим революционным движением. Правые социалисты проповедуют «религиозный социализм». Религия и мистицизм рядятся во всякого рода «философские», «естественно-научные», «исторические», «этнографические» одеяния. Мракобесие старается принять наукообразную форму. Буржуазные учёные пытаются подкрепить ветхие религиозные догматы «данными науки», извращая, фальсифицируя науку. Пытаются даже коммунизм породнить с религией. Пролетарский А. является самым действенным противоядием против этой идейной отравы.

Борьба против религии является одним из важнейших принципов воинствующей партийности марксистской философии. Философские работы Ленина и Сталина дают непревзойдённые образцы такой партийности. Работы Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», «О значении воинствующего материализма», работа Сталина «О диалектическом и историческом материализме» — это вершины марксистской философской мысли и одновременно крупнейшие произведения научного пролетарского атеизма.

В 1905 в ст. «Социализм и религия» В. И. Ленин следующим образом определил задачи партии в отношении религии: «Мы требуем, чтобы религия была частным делом по отношению к государству, но мы никак не можем считать религию частным делом по отношению к нашей собственной партии» (Соч., 4 изд., т. 10, стр. 66). Партия пролетариата стоит на позициях А. Она требует от своих членов не только отказа от религии, но и активной борьбы с ней. «Партия наша есть союз сознательных, передовых борцов за освобождение рабочего класса, — писал Ленин. — Такой союз не может и не должен безразлично относиться к бессознательности, темноте или мракобесничеству в виде религиозных верований. Мы требуем полного отделения церкви от государства, чтобы бороться с религиозным туманом чисто идейным и только идейным оружием, нашей прессой, нашим словом. Но мы основали свой союз, РСДРП, между прочим, именно для такой борьбы против всякого религиозного одурачения рабочих. Для нас же идейная борьба не частное, а общепартийное, общепролетарское дело» (там же, стр. 67—68).

И. В. Сталин в работе «Марксизм и национальный вопрос» указывает: «В программе социал-демократов имеется пункт о свободе вероисповедания. По этому пункту любая группа лиц имеет право исповедывать любую религию: католицизм, православие и т. д. Социал-демократия будет бороться против всяких религиозных репрессий, против гонений на православных, католиков и протестантов... но в то же время она, исходя из правильно понятых интересов пролетариата, будет агитировать и против католицизма, и против протестантизма, и против православия, с тем чтобы доставить торжество социалистическому мировоззрению. — И она будет это делать потому, что протестантизм, католицизм, православие и т. д., без сомнения, „идут вразрез с точным смыслом" программы, т. е. с правильно понятыми интересами пролетариата» (Соч., т. 2, стр. 355).

Носителем последовательного воинствующего А. является пролетариат. Рост революционной борьбы пролетариата неразрывно связан с ростом А. «Современный сознательный рабочий, — писал Ленин,— воспитанный крупной фабричной промышленностью, просвещенный городской жизнью, отбрасывает от себя с презрением религиозные предрассудки, предоставляет небо в распоряжение попов и буржуазных ханжей, завоевывая себе лучшую жизнь здесь на земле. Современный пролетариат становится на сторону социализма, который привлекает науку к борьбе с религиозным туманом и освобождает рабочего от веры в загробную жизнь тем, что сплачивает его для настоящей борьбы за лучшую земную жизнь» (Соч., 4 изд., т. 10, стр. 66).

В странах капитала ряды атеистов растут вместе с ростом и обострением революционной классовой борьбы масс. Когда Маркс и Энгельс впервые выступили с пропагандой научного социализма, атеистическое движение охватывало незначительные группы людей, теперь же, в период резкого обострения классовой борьбы во всех странах, налицо массовый отход от религии. Во многих странах, в особенности в странах народной демократии, имеются союзы свободомыслящих, объединяющие в своих рядах сотни тысяч атеистов. Церковники и мракобесы всех мастей ожесточённо борются на стороне империалистов против лагеря мира и демократии. Они всячески стараются услужить реакции и отвлечь трудящихся от революционной борьбы. Оплотом самой чёрной реакции является Ватикан. Папская булла отлучает от церкви всех сочувствующих коммунизму, всех борющихся за свободу и власть народа. Католич. агенты в странах народной демократии являются организаторами заговоров и шпионажа в пользу англо-американского империализма. Католич. партии являются главной политической опорой реакции в ряде капиталистич. стран (Италия, Франция, Австрия). Но все их старания бессильны против неудержимого подъёма прогрессивных демократических сил. С ростом борьбы народных масс за мир и демократию растёт и атеистическое движение. В ряды атеистов вступают не только рабочие, но и передовые крестьяне, прогрессивные представители интеллигенции. Ширится атеистическое движение и в колониальных странах. Организации свободомыслящих объединены за рубежом в «Интернационал свободомыслящих», созданный в 1925. Рост атеизма признают и сами церковники. Папа римский в своём послании от 3 мая 1932 писал, что «теперь атеизм проник уже в широкие народные массы, безбожники на всех улицах, в каждом зале находят моральную опору». Однако окончательное преодоление религии и полное торжество А. в капиталистич. обществе невозможно, ибо в этом обществе сохраняются глубокие социальные корни, питающие и поддерживающие религию.

Только в коммунистическом обществе могут быть полностью и окончательно преодолены религиозные предрассудки.

«Религиозное отражение действительного мира может вообще исчезнуть лишь тогда, — писал Маркс, — когда отношения практической повседневной жизни людей будут выражаться в прозрачных и разумных связях их между собою и с природой. Строй общественного жизненного процесса, т. е. материального процесса производства жизни, сбросит с себя мистическое туманное покрывало лишь тогда, когда он станет продуктом свободного общественного союза людей и будет находиться под их сознательным планомерным контролем» (Маркс К., Капитал, т. 1, 1949, стр. 86).

Впервые за всю многовековую историю человечества только в Советском Союзе в результате Великой Октябрьской социалистич. революции создались все необходимые условия для окончательного преодоления религиозных верований в сознании масс. Социальные корни, порождающие и питающие религию, ликвидированы в СССР. В Советском Союзе нет эксплуатации человека человеком, нет частной собственности на средства производства, нет безработицы и обнищания народных масс. Великая Октябрьская социалистич. революция воочию показала рабочим и крестьянам, что они своими собственными силами могут успешно устроить общественную жизнь. Плановое хозяйство, успехи социалистич. строительства внушают трудящемуся веру в свои собственные силы, веру в то, что человек является хозяином своей судьбы и своего счастья. Индустриализация страны и коллективизация сельского хозяйства создали прочные материальные предпосылки для быстрого преодоления религиозных суеверий и предрассудков. Плановое социалистическое хозяйство, построенное на основах высоко развитой техники и науки, культурная революция, происшедшая в СССР, опрокинули примитивные религиозные представления о природе и её законах. Религия в Советском Союзе стала пережитком прошлого. Новая социалистич. культура способствует окончательному преодолению религиозных пережитков, множит число образованных сознательных людей, содействует росту воинствующего А. Полная свобода совести, обеспеченная Конституцией всем гражданам Советской страны, также способствует отходу верующих от религии. Статья 124 Конституции (основного закона) СССР гласит: «В целях обеспечения за гражданами свободы совести церковь в СССР отделена от государства и школа от церкви. Свобода отправления религиозных культов и свобода антирелигиозной пропаганды признается за всеми гражданами».

СССР является страной атеистического мировоззрения. Не только советская интеллигенция, деятели науки, культуры, техники, искусства, но и миллионы рабочих и крестьян, рядовые труженики заводов и полей порвали с религией. Они стали носителями новой идеологии, новой высшей культуры и морали, сознательными строителями коммунизма. Успехи А. в Советской стране наглядно доказывают правильность марксистско-ленинского учения о религии.

Однако, несмотря на огромные успехи А., в СССР еще немало людей, к-рые не освободились окончательно от религиозных предрассудков и суеверий. Религия цепка и живуча, она продолжает существовать как пережиток прошлого.

«Но можно ли сказать, — говорил И. В. Сталин в отчётном докладе на XVII съезде партии, — что мы уже преодолели все пережитки капитализма в экономике? Нет, нельзя этого сказать. Тем более нельзя сказать, что мы преодолели пережитки капитализма в сознании людей. Нельзя этого сказать не только потому, что сознание людей в его развитии отстает от их экономического положения, но и потому, что все еще существует капиталистическое окружение, которое старается оживлять и поддерживать пережитки капитализма в экономике и сознании людей в СССР и против которого мы, большевики, должны все время держать порох сухим» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 466).

Религиозные пережитки мешают верующим трудящимся овладевать наукой и знаниями, мешают их воспитанию в духе марксистско-ленинского мировоззрения, препятствуют им стать последовательными, полноценными строителями коммунизма. Капиталистическое окружение всячески стремится оживлять и поддерживать религиозные пережитки в СССР, надеясь использовать их для достижения своих империалистических, захватнических целей.

Борьба за полное торжество А. остаётся актуальной задачей всех партийных и общественных организаций.

«Мы ведём пропаганду и будем вести пропаганду против религиозных предрассудков, — говорит И. В. Сталин. — Законодательство нашей страны таково, что каждый гражданин имеет право исповедывать любую религию. Это дело совести каждого. Именно поэтому и провели мы отделение церкви от государства. Но, проведя отделение церкви от государства и провозгласив свободу вероисповедания, мы вместе с тем сохранили за каждым гражданином право бороться путём убеждения, путём пропаганды и агитации против той или иной религии, против всякой религии. Партия не может быть нейтральна в отношении религии, и она ведёт антирелигиозную пропаганду против всех и всяких религиозных предрассудков, потому что она стоит за науку, а религиозные предрассудки идут против науки, ибо всякая религия есть нечто противоположное науке» (Соч., т. 10, стр. 132—133).

Окончательное преодоление религиозных пережитков неизбежно произойдёт на основе дальнейшего роста хозяйства СССР, преодоления противоположности между городом и деревней, между умственным и физическим трудом, на основе создания изобилия продуктов в процессе построения коммунизма в Советском Союзе. Решающее значение имеет при этом коммунистическое воспитание масс, приобщение всех трудящихся к активному участию в социалистическом строительстве, широкое распространение в массах научных и политических знаний, пропаганда марксистско-ленинского мировоззрения.

Лит.: Маркс К., К критике гегелевской философии права, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1., [М.], 1938; его же, Коммунизм «Рейнского Обозревателя», там же, т. 5. М.—Л., 1929; Энгельс Ф., Анти-Дюринг, [М.], 1950 (см. отдел «Философия»); его же, Людвиг Фейербах..., Л., 1949; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 10 («Социализм и религия»), т. 15 («Об отношении рабочей партии к религии», «Классы и партии в их отношении к религии и церкви»); Соч., 3 изд., т. 17 («Два письма А. М. Горькому»), т. 27 («О значении воинствующего материализма»); Сталин И. В., Соч., т. 10 («Беседа с первой американской рабочей делегацией 9 сентября 1927 г.»); его же, Отчётный доклад XVII съезду партии, в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947, (стр. 466—76); его же, Марксизм и национально-колониальный вопрос. Сб. избранных статей и речей, [Л.], 1939; Калинин М. И., О коммунистическом воспитании. Избранные речи и статьи, 3 изд., М., 1947; Ярославский Е., Библия для верующих и неверующих, 10 изд., М., 1938.

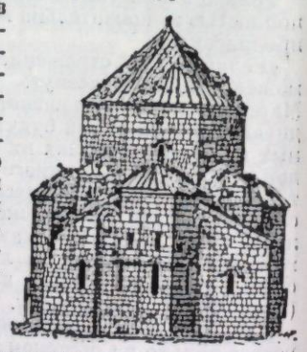
АТЕЛЕКТАЗ — спадение лёгочных альвеол. Лёгочные пузырьки, или *альвеолы* (см.), в норме представляют собой полости, содержащие воздух. При некоторых ненормальных условиях они оказываются спавшимися и не содержащими воздуха. Иногда А. может наблюдаться у новорождённых (в р о ж д ё н н ы й А.): он зависит от того, что лёгкие, к-рые при внутриутробной жизни ребёнка не дышат и находятся в спавшемся состоянии, после рождения его не вполне наполняются воздухом (от слабости дыхательных движений или от закупорки бронхов). В других случаях А. может произойти вследствие сдавления лёгкого, напр. жидкостью, собравшейся в плевральной полости при плеврите или водянке, что называют также *коллапсом* (см.), а также вследствие закупорки бронха, несущего в альвеолы воздух. При воспалении лёгких А. может зависеть от слабости стенки альвеол. Ателектатическое лёгкое тяжелее воды, а потому вырезанный кусочек такого лёгкого в ней тонет. Этим пользуются в судебномедицинской практике, чтобы решить вопрос, принадлежит ли труп младенцу, погибшему после рождения, или мёртворождённому, никогда не дышавшему. В первом случае кусочек лёгкого всплывает, во втором — тонет.

АТЕЛЛАНА — римская народная комедия, возникшая в конце 4 в. до н. э. Главными действующими лицами А. были четыре постоянные маски: Макк — прожорливый дурак, Буккон — хвастливый головотяп, Папп — простоватый дурак и Доссен — хитрый горбун. Действие А. импровизировалось на простой сюжетной основе. В 1 в. до н. э. А. получила литературную обработку в пьесах Помпония и Новия. Литературная А. так же, как и народная, осмеивала уродливые явления общественной жизни заката римской республики: подкуп избирателей, честолюбие зажиточных провинциалов, невежество и шарлатанство лжеучёных и т. д.

АТЕНЕЙ, А ф и н е й,— название некоторых высших и средних учебных заведений в древности и в новое время. Название «А.» произошло от города Афин, центра культуры античного мира. Первый А. был основан в 135 в Риме императором Адрианом. В нём было поставлено преподавание философии, юриспруденции, грамматики и других наук; сюда приезжали получить высшее образование из всех провинций Римской империи.

«АТЕНЕЙ» — название трёх русских периодических изданий: 1) «Журнал наук, искусств и изящной словесности», выходивший в Москве в 1828—1830 с приложением «Записок для сельских хозяев, заводчиков и фабрикантов». Его издателем был проф. М. Г. Павлов. В «А.» принимали участие поэты Е. А. Баратынский и Ф. И. Тютчев, драматург А. А. Шаховской, писатель М. Н. Загоскин и др.; учёные М. Г. Павлов, И. М. Снегирёв и др.; 2) «Журнал критики, современной истории и литературы». Выходил в Москве с 1858 по 1859 под редакцией Е. Ф. Корша. В журнале участвовали писатели Н. Г. Чернышевский, М. Е. Салтыков-Щедрин, И. А. Гончаров, И. С. Тургенев и др. В «А.» напечатана статья Н. Г. Чернышевского «Русский человек на rendez-vous» (1858); 3) Историко-литературный временник. Выходил с 1924 по 1926 (вышло 3 книги). В кн. 1—2 (1924) помещены материалы об А. С. Пушкине, А. С. Грибоедове, М. Ю. Лермонтове, Ф. М. Достоевском; кн. 3 (1926) посвящена памяти декабристов.

АТЕНИ — храм в Грузии (7 в.), выдающийся памятник древнегрузинской архитектуры. Расположен в 10 *км* от г. Гори, в ущелье р. Таны, притока Куры. По архитектурным формам примыкает к группе четырёхапсидных, центрально-купольных сооружений типа Мцхетского *Джвари* (см.). Фасады украшены рельефными изображениями исторических лиц и сюжетов, имеющих религиозно-символич. значение. Внутри храма сохранилась фресковая живопись, повидимому, начала 10 в. (религиозная и портретная; на северной стене — изображения исторических лиц того времени).



Лит.: Чубинашвили Г. Н., Памятники типа Джвари, Тбилиси, 1948 (стр. 44—49); Джавахов И., К вопросу о времени построения грузинского храма в Атене по вновь обследованным эпиграфическим памятникам, «Христианский Восток», 1912, т. 1, вып. 3.

ამირანაშვილი შალვა, ქართელი ხელოვნების ისტორია, თბილისი, 1944.

АТЕРИНКИ, Atherinidae,— семейство рыб отряда кефалеобразных. Обитают гл. обр. в тропических и умеренных прибрежных морских водах, нек-рые виды живут в пресной воде. В Чёрном, Азовском и Каспийском морях встречаются три вида. О б ы к н о в е н н а я А. достигает 14 *см* длины; икру мечет в прибрежной зоне летом; икринки имеют нитевидные выросты, посредством к-рых прикрепляются к растительности. Питаются А. мелкими беспозвоночными. В Чёрном море А. имеют нек-рое промысловое значение.

АТЕРОМА — мешетчатое доброкачественное опухолеподобное образование величиной от маленькой горошины до куриного яйца, располагающееся в коже или подкожной клетчатке. Кашицеобразное содержимое опухоли состоит из жировых капель, жировых кристаллов и клеток эпителия, выстилающего внутреннюю поверхность мешка. Стенки мешка представляют растянутый проток сальной железы. А. образуется вследствие закупорки выходного протока сальной железы, с последующим растяжением протока, формирующего мешетчатое образование. Из-за возможности нагноения, а также из косметических соображений А. удаляется хирургич. путём.

АТЕРОМАТОЗ (от греч. ἀθήρα — кашица) — изменение ткани, при к-ром в ней появляется фокус распада, состоящий из кашицеобразной жировой массы с кристаллами холестерина и солями извести. Всего чаще очаги А. встречаются во внутренней оболочке артерий при сильной степени *атеросклероза* (см.).

АТЕРОСКЛЕРОЗ — заболевание сердечно-сосудистой системы, самая частая форма *артериосклероза* (см.). Когда говорят об артериосклерозе, в громадном большинстве случаев подразумевают А. Атеросклероз встречается в той или иной степени почти у всех людей после 35—40 лет. Захватывает А. гл. обр. аорту и крупные артерии эластического и эластически-мышечного типа, несколько в меньшей степени—артерии мышечного типа. Лёгочная артерия и её ветви подвергаются А. редко и в тех случаях, когда в артериях лёгочного круга кровообращения создаётся высокое кровяное давление (напр. при пороке двустворчатого клапана сердца). Иногда А. поражает клапаны левой половины сердца. Наиболее сильно А. бывает выражен в тех частях артериальной стенки, к-рая больше подвержена механич. влияниям кровяной волны. Начало А. состоит в том, что на внутренней оболочке аорты и артерий появляются возвышающиеся пятна и полоски матово-жёлтого вида, что связано с отложением во внутреннюю оболочку сосуда жировых веществ (липоидов). В дальнейшем, вследствие разрастания соединительной ткани, они делаются белесоватыми, плотными и в виде бляшек вдаются в просвет артерии. Вследствие этого при распространении А. внутренняя поверхность аорты и артерий делается неровной. Нередко в бляшке вследствие накопления липоидов, гл. обр. *холестерина* (см.), образуется полость, наполненная жировой массой,—*атерома* (см.). Такая атерома может прорваться в просвет сосуда, что ведёт к образованию атероматозной язвы, к-рая часто служит местом наложения сгустков крови — *тромбов* (см.). Если процесс образования атером и атероматозных язв распространён, то говорят об *атероматозе* (см.); при нём внутренняя поверхность аорты обезображена, просвет обычно несколько расширен. Иногда образуется *аневризма* (см.), к-рая может прорваться, что даёт смертельное кровотечение. В артериях более мелкого калибра при А. преобладает разрастание соединительной ткани и происходит сужение их просвета, а иногда и полное закрытие его; кроме того, полное закрытие просвета может произойти от присоединяющегося к А. тромба или спазма артерии.

Сущность и происхождение (патогенез) А. разъяснены работами акад. Н. Н. Аничкова и его сотрудников. Впервые в 1912 Н. Н. Аничкову и С. С. Халатову удалось получить экспериментально типичные для А. изменения аорты при кормлении кроликов чистым холестерином («Труды общества русских врачей», 80, 1, 1912). А. — болезнь всего организма. Основным ведущим моментом в развитии А. является нарушение холестеринового обмена, тогда как остальные моменты (наследственность, инфекция, нервно-психич. факторы и др.) играют лишь роль благоприятствующих факторов. Холестерин входит в состав почти всех тканей, органов и жидкостей организма; особенно богаты им нервная ткань, жёлчь, почки; он является также обязательной составной частью крови. Нарушение холестеринового обмена, сопровождаемое избыточным содержанием холестерина в крови, в частности проявляется в том, что холестерин из тока крови начинает откладываться во внутреннюю оболочку аорты и артерий; к этому может присоединиться отложение извести. В качестве реакции на эти отложения в стенках артерий происходит разрастание соединительной ткани.

А. редко распространяется по всей артериальной сети равномерно: обычно захватывается преимущественно артериальная система какого-нибудь одного, двух органов, напр. венечные артерии сердца, артерии мозга, артерии почек, артерии нижних конечностей и т. д. В аорте и крупных сосудах на атероматозных язвах могут образоваться тромбы, которые могут дать эмболию, т. е. отрыв кусочка тромба и передвижение его по артериям с током крови; в месте язвы могут произойти разрыв стенки и кровотечение; иногда происходит образование аневризмы. Сердце при А. артериальной системы тела увеличено за счёт гипертрофии левого желудочка, вынужденного преодолевать затруднение тока крови в суженных вследствие А. артериях. А. клапанов сердца ведёт к нарушению их функций. А. венечных артерий сердца выражается в сужении их просвета, что имеет следствием нарушение питания мышцы сердца, атрофию её со склерозом, а при закрытии просвета артерии даёт картину *грудной жабы* (см.) с образованием очага омертвения мышцы, т. н. инфаркта. А. артерий мозга может вести к атрофическим процессам в мозгу, что проявляется в упадке умственной деятельности (артериосклеротич. слабоумие). На почве А. может произойти кровоизлияние в мозг, т. е. *апоплексия* (см.), а при тромбозе изменённых артерий — размягчение мозга. В почках при А. артерий развивается атрофия ткани с последующим склерозом. А. артерий желудка и кишок вызывает ряд функциональных и секреторных нарушений в этих органах; возможно развитие хронич. язвы желудка на почве А. Закупорка тромбом брыжеечной артерии имеет следствием омертвение участков кишки и далее воспаление брюшины. Из конечностей А. чаще поражает нижние конечности, причём при спазмах изменённых артерий наблюдается перемежающаяся хромота; при стойких сужениях артерий — атрофия мышц; при закупорке артерий, обычно тромбом, развивается гангрена, начинающаяся с пальцев и

постепенно распространяющаяся кверху (артериосклеротич. гангрена).

Лит.: Аничков Н. Н., Исследования по патологии артериальной системы и атеросклероза, «Архив биологических наук», 1937, т. 48, вып. 1—2; его же, Основные данные современных исследований об атеросклерозе и их значение для клиники, «Советский врачебный журнал», 1937, № 21; Абрикосов А. И., Частная патологическая анатомия, вып. 2, М.—Л., 1947; Цинзерлинг В. Д., Морфология атеросклероза человека, «Клиническая медицина», 1937, т. 15, № 5; Ланг Г. Ф., Заболевания сосудов, в кн.: «Частная патология и терапия внутренних болезней», т. 3, вып. 3, М.—Л., 1928; Aschoff L., Vorträge über Pathologie, Jena, 1925.

АТЕТОЗ — вид судорог, описанный впервые Гаммондом в 1871, характеризуется длительными, медленными «червеобразными» непроизвольными сокращениями мышц, преимущественно концов конечностей (пальцы рук и ног), реже — лица, верхних отделов конечностей, туловища и затылка. У взрослых А. появляется после кровоизлияний в мозг, при опухолях мозга, иногда при эпилепсии; у детей А. — частый спутник церебрального детского паралича. А. вызывается поражением так называемого полосатого тела мозга. Чаще наблюдается односторонний А., однако нередок и двусторонний.

АТИГ — посёлок городского типа в Нижне-Сергинском районе Свердловской обл. РСФСР. Ж.-д. станция на линии Лысьва — Бакал, в 100 *км* к З. от Свердловска. В 1790 здесь был основан металлургический завод, ныне проволочно-гвоздильный. За годы Советской власти созданы школы, клуб и другие культурно-просветительные учреждения.

АТИРЕОЗ—полное выпадение функции щитовидной железы. Понижение этой функции называют гипотиреозом, повышение — гипертиреозом. А. может явиться результатом врождённого отсутствия, *аплазии* (см.), щитовидной железы; в таких случаях уже с раннего детства наблюдается замедление роста костей, психического развития и особая студенистая отёчность кожи (слизистый отёк — микседема). А. наблюдается и у взрослых в тех случаях, когда тот или другой болезненный процесс (воспаление, опухоль и др.) приводит к разрушению щитовидной железы или же её полному удалению. У таких лиц развивается упадок психики, слизистый отёк кожи, выпадение волос и другие глубокие нарушения — малокровие, общий упадок питания (кахексия), — могущие привести к смерти. Проявления, близкие к А., наблюдаются у населения нек-рых гористых местностей (напр. Швейцария) в виде так называемого эндемического *кретинизма* (см.). А. с успехом лечат препаратами из щитовидной железы животных.

АТКАРСК — город, центр Аткарского района в правобережной части Саратовской обл. РСФСР. Железнодорожный узел в 91 *км* к С.-З. от Саратова. За годы Советской власти выросла промышленность, главным образом пищевая (мукомольная, маслобойная и др.), а также металлообрабатывающая (по обслуживанию железнодорожного транспорта и др.). Имеются школы, педагогическое училище, клубы и другие культурно-просветительные учреждения. Впервые Аткарск упоминается в 14 веке.

АТЛАНТ—1) в греческой мифологии титан (полубог-великан), сын титана Япета, держащий, по приказу Зевса, на голове и руках небесный свод. С А. связаны мифы, отражающие представления о мироздании (Прометей. Гесперииды, Плеяды и др.).

2) В архитектуре А. называются мужские статуи, поддерживающие перекрытие здания, портика и обычно приставленные к стене или столбам. Этот мотив возник в античном зодчестве, но использовался там мало и получил распространение лишь в новое время. В русской архитектуре атланты были применены в Екатерининском дворце в городе Пушкине (архитектор В. В. Растрелли) и в портике Эрмитажа (скульпторы А. И. Теребенев и И. Гальбиг) в Ленинграде.



Атланты. Здание Государственного Эрмитажа в Ленинграде.

АТЛАНТ, атлас,— первый шейный позвонок у высших позвоночных (амниот), непосредственно сочленяющийся с черепом. А. имеет форму кольца, отличаясь этим от всех остальных позвонков. У пресмыкающихся А. состоит из трёх самостоятельных косточек; у птиц и млекопитающих представляет цельное костное кольцо, но и у них он окостеневает тремя центрами. А. состоит только из дуг позвонка. Тело его соединяется с телом второго шейного позвонка (эпистрофея) и образует зубовидный отросток. У большинства пресмыкающихся зубовидный отросток соединён с телом эпистрофея только связками, а у змей, птиц и млекопитающих он полностью с ним срастается. Зубовидный отросток входит в кольцо А. При поворотах головы А. вращается вместе с ней вокруг зубовидного отростка эпистрофея. У крокодилов к А. причленяется первая пара шейных рёбер.

АТЛАНТА—город в США, адм. центр штата Джорджия, самый большой город на Ю.-В. США. 302 тыс. жит., с пригородами — 442 тыс. (1940). А. возникла в качестве ж.-д. станции. Будучи расположена у юж. оконечности Аппалачских гор, А. и ныне является крупным ж.-д. узлом (к ней сходятся 15 дорог, пересекающих приатлантическую равнину, побережье Мексиканского зал. и зааппалачские территории). Более 20 тыс. рабочих было занято в 1940 на текстильных фабриках, химич., машиностроительных заводах и в др. промышленных предприятиях А., ок. 7 тыс.—на строительстве и ок. 13 тыс.—на транспорте. Во время второй мировой войны в А. и её пригородах был построен ряд крупных заводов, в частности большой авиационный завод фирмы Боинг. А. является торгово-финансовым центром юга США. Здесь находятся один из 12 федеральных резервных банков и другие крупные банки, фирмы по торговле хлопком, текстилем и химич. удобрениями. Для проживающих в А. негров установлен режим жестокой расовой дискриминации.

АТЛАНТИДА — по древнегреческому преданию, переданному Платоном (в диалогах «Тимей» и «Критий»), некогда существовавший огромный остров в Атлантическом океане, населённый культурным и могучим племенем атлантов. Атланты, по преданию, вели завоевательные войны в Европе и Африке и остановить их удалось только афинянам; вследствие страшного землетрясения А. исчезла, погрузившись в волны океана. Неоднократно

делались попытки истолкования предания об А. в свете геологических и исторических фактов. Под А. понимали Америку, Канарские о-ва и др. Однако ни одна из этих попыток истолкования не может быть признана научно обоснованной.

АТЛАНТИК-СИТИ — город в штате Нью-Джерси на атлантич. побережье США. 64 тыс. жит. (1940), в т. ч. около 23 тыс. рабочих (с пригородами 100 тыс. жит.). Ж.-д. станция. Крупный морской курорт.

АТЛАНТИЧЕСКАЯ ХАРТИЯ — декларация глав правительств США и Англии — Рузвельта и Черчилля, подписанная в период второй мировой войны 14 августа 1941 на борту англ. линейного корабля «Принц Уэльский» в Атлантическом океане и провозглашавшая «некоторые общие принципы национальной политики» США и Англии.

В А. х. провозглашались отказ от захватов чужих территорий, признание суверенных прав народов, в частности их права избирать себе форму правления, при которой они хотят жить, выдвигалась задача уничтожения нацистской тирании, разоружения агрессоров, избавления народов от бремени вооружений и пр. Наряду с этим в А. х. в завуалированной, правда, форме выступали империалистические цели США и Англии, их претензии на гегемонию в решении важнейших вопросов международной жизни в период войны и в послевоенное время. Вместе с тем в А. х. нашли своё выражение и изменения, происшедшие в соотношении сил американского и британского империализма в пользу США: в скрытой форме А. х. содержала признание господства США на морях и прорыв ими системы британских имперских тарифов.

В своей речи от 3 июля 1941 И. В. Сталин определил освободительные цели Великой Отечественной войны Советского Союза против гитлеровской Германии и её сателлитов, Величественная освободительная программа, выдвинутая главой советского правительства, вождём советского народа И. В. Сталиным, выражала чаяния и стремления народов всего мира, стоявших за свободу, против порабощения и угрозы порабощения со стороны фашистских держав. После исторической речи И. В. Сталина руководители правительств США и Англии вынуждены были выступить с заявлением о своих целях в войне, что сказалось в громких фразах А. х. о суверенитете народов. Создавшийся единый фронт народов, направленный против фашизма, заставил империалистич. правителей США и Англии скрывать свои захватнич. планы. А. х., как выявилось впоследствии, была призвана прикрыть империалистич. притязания заправил США и Англии. В то же время опубликование А. х., связанное с огромным размахом антифашистского движения, развернувшегося во всём мире после начала Великой Отечественной войны Советского Союза, объективно имело положительное значение, так как содействовало образованию антигитлеровской коалиции СССР, Англии и США. Рассматривая А. х. как фактор, способствующий образованию антигитлеровской коалиции, советское правительство 24 сентября 1941 присоединилось к ней, внеся оговорку, что практич. применение принципов А. х. «должно будет сообразоваться с обстоятельствами, нуждами и историческими особенностями той или другой страны». 1 января 1942, после вступления США во вторую мировую войну, 26 государств, разделявших принципы А. х., подписали в Вашингтоне *Декларацию 26 государств* (см.).

А. х. утратила своё положительное значение уже в ходе войны, когда открыто выявилось, что политика правящих империалистич. кругов США и Англии направлена к завоеванию мирового господства, против свободы и независимости народов.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП — антропологический тип, широко распространённый в сев.-зап. Европе среди ирландцев, зап. англичан и др. Близкие типы встречаются в юго-зап. Германии, Австрии, на побережье Пиренейского полуострова, в Южной Франции (Прованс) и Сев. Италии (Лигурия). Выделен русским учёным И. Деникером. Характеризуется сочетанием высокого или выше среднего роста (168—172 *см*), чёрных или тёмнорусых волос, смешанных или светлых глаз, удлинённой мезокефальной головы (головной указатель 78—80 *см*), узкого, продолговатого лица, узкого носа с высоким переносьем и прямой спинкой. Наличие А. а т. в составе различных наций Европы ещё раз указывает на несостоятельность расистских вымыслов о существовании «германской», «англо-саксонской», «французской» и других подобных рас. По своему происхождению А. а. т. связан со Средиземноморьем; его распространение на север началось, вероятно, еще во 2-м тысячелетии до н. э.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН. Содержание:

I. Физико-географический очерк 357
II. Растительность и животный мир 362
III. История исследования и открытий 364
IV. Экономико-географический очерк 365
V. Исторический очерк 369

I. Физико-географический очерк.

Общие сведения. А. о. с прилегающими к нему морями расположен между восточными берегами Северной и Южной Америки, с одной стороны, и Европой, Азией и Африкой — с другой.

Морские границы А. о. распределяются следующим образом. Граница с Индийским океаном идёт над подводными возвышенностями, простирающимися от юго-вост. побережья Африки (приблизительно на 25° ю. ш.) к островам Крозе, Кергелен, к банке с глубинами до 640 *м* (лежащими под 59° ю. ш. и 77° в. д.) и к Земле Кристенсена (Антарктида, 68° ю. ш. и 69° в. д.). Граница с Тихим океаном представляет собой подводную возвышенность, простирающуюся от Земли Грейама (Антарктида, 63°30′ ю. ш.) к мысу Горн с расположенными на этом пороге островами: Юж. Шетландскими, Юж. Оркнейскими, Юж. Георгией и Юж. Сандвичевыми (в этот архипелаг входят также о-ва Высокий, Лескова и Завадовского, открытые экспедицией Беллинсгаузена — Лазарева). Граница с Северным Ледовитым океаном между Сев. Америкой и Гренландией начинается от полуострова Бутия и идёт через проливы между островами: Сомерсет, Принца Уэльского, Батёрст, Корнуолл, Девон, Кент, Элсмир к Гренландии (у 82° с. ш.). Таким образом, Гудзонов и Баффинов заливы входят в систему А. о. Граница между Гренландией и Зап. Европой идёт от о-ва Ангмагсалик у берегов Гренландии к мысу Стольбьерг (Исландия) и далее по подводному хребту, на котором расположены Фарерские и Шетландские о-ва, к о-ву Утсире у берегов Скандинавии. В нек-рых источниках морскими границами А. о. в Юж. полушарии считают меридианы мыса Горн и мыса Игольного (Агульяс); кроме того, в зарубежной литературе часть мирового океана, со всех сторон примыкающую к Антарктиде, иногда называют Южным полярным, или Антарктическим, океаном.

По величине А. о. занимает второе место среди 4 океанов (на первом — Тихий океан). Площадь

А. о. в указанных выше границах составляет 93363 тыс. км², средняя глубина 3926 м (без окраинных морей). Островов, по сравнению с Тихим и Северным Ледовитым океанами, немного. Наиболее крупные: Баффинова Земля, Британские, Исландия, Ньюфаундленд, Гренландия (в А. о. входит только южная часть острова). Большие архипелаги островов расположены у берегов Центр. Америки (Большие и Малые Антильские) и к востоку от мыса Горн; менее значительные группы островов — Шетландские, Фарерские, Азорские, Канарские, Багамские, Бермудские, Зелёного Мыса; много островов в Средиземном море.

В Северном полушарии материковая граница А. о. имеет значительно большее протяжение и береговая линия более развита, чем в Южном полушарии. Все наиболее значительные моря и заливы находятся в северной половине А. о., за исключением моря Уэдделла, примыкающего к Антарктиде; из них следует указать на американское Средиземное м. (которое состоит из Карибского м. и Мексиканского залива), европейское Средиземное с Чёрным и Азовским морями, Северное, Ирландское и Балтийское моря, заливы Св. Лаврентия, Гудзонов, Баффинов и Гвинейский. Особое место занимает Саргассово м., не имеющее берегов, расположенное в сев. части океана.

Рельеф дна. Характерной особенностью рельефа дна А. о. является подводный хребет, простирающийся в центральной части океана от Исландии до о-ва Буве (55° ю. ш.), который принято называть Атлантическим. Он имеет в плане вид буквы S, что соответствует очертанию самого океана, и от уровня моря отстоит на глубине около 3000 м (от 2000 до 3500 м), кое-где поднимаясь в виде островов вулканического происхождения: Азорские, Сан-Паулу, Вознесения, Тристан-да-Кунья, Гоу и упомянутый выше Буве. Лишь на экваторе он разорван узкой седловиной с глубинами до 7370 м.

Таким образом, океан разделяется на две глубоководные котловины, или ложбины,— западную и восточную, к-рые протягиваются параллельно Атлантическому хребту. Западная котловина глубже восточной (от 5500 до 6000 м). Особенно глубока (больше 8000 м) длинная и узкая впадина к северу от о-ва Пуэрто-Рико, где недалеко от берега найдена самая большая глубина А. о. (9219 м). В восточной ложбине пока неизвестны глубины, превышающие 6435 м (впадина ок. 25° с. ш.). В Южном полушарии как западная, так и восточная котловины пересекаются поперечными поднятиями, имеющими большое влияние на придонные течения. Одно из этих поднятий носит название Китового хребта и протягивается от о-ва Тристан-да-Кунья на С.-В., примыкая к берегу Африки на 20° ю. ш. Китовый хребет лежит на глубинах от 2000 до 3500 м; имеются отдельные поднятия с глубинами 1790, 1337 и даже 936 м. Второй хребет называется Рио-Гранде и идёт на запад от Атлантического хребта, примерно между параллелями 30° и 35° ю. ш.; здесь обнаружена банка глубиной всего 659 м. На юге между Антарктидой и параллелью 55° ю. ш., где обрывается Атлантический хребет, располагается область больших глубин, свыше 5000 м; здесь у Юж. Сандвичевых о-вов найдены глубины до 8252 м. Наоборот, в сев. части океана Атлантический хребет по мере приближения к границе с Северным Ледовитым ок. поднимается всё более, и между Гренландией, Исландией, Фарерскими и Шетландскими о-вами глубина над ним не превышает 600 м. Этот т. н. Атлантический порог отделяет глубинные воды А. о. от глубинных вод Северного Ледовитого океана; часть его к В. от Исландии называется порогом Уайвила Томсона. Таким образом, обмен холодной арктической водной массы с тёплыми водами низких широт Сев. полушария значительно затруднён по сравнению с Юж. полушарием, где имеет место значительно более свободный обмен антарктических и экваториальных вод во всём слое от поверхности до больших глубин.

В вост. части А. о. имеется много банок, особенно в тропической и субтропической зонах Сев. полушария. Нек-рые из них имеют всего 50—60 м глубины, представляя собой вершины подводных, вероятнее всего вулканических, гор с чрезвычайно крутыми склонами, к-рые поднимаются с больших глубин. Следует отметить также иногда характерную изрезанность материковой отмели и особенно материкового склона глубоко врезанными V- или U-образными долинами. Так, например, подводный каньон, расположенный в районе устья р. Гудзон, врезан в дно А. о. на глубину до 1000 м, имея ширину от 4 до 8 км. Густая сеть таких каньонов имеется у Ньюфаундленда.

Поверхность, расположенная в пределах глубины 0—200 м (материковая отмель), занимает 5,6% всей площади собственно А. о. Это больше, чем в Тихом и Индийском океанах. Область между изобатами 200 и 1000 м занимает 4%; между 1000 и 2000 м — 3,6%; от 2000 до 3000 м — 7,6%; от 3000 до 4000 м — 19,4%; от 4000 до 5000 м — 32,4%; от 5000 до 6000 м — 26,6%; от 6000 до 7000 м — 0,8%

Донные отложения. Глубоководные отложения занимают ок. 80% площади дна А. о. и его морей и состоят из илов, получивших названия от мельчайших организмов, остатки к-рых находят в данном грунте в наибольшем количестве. Это — известковые (глобигериновый и птероподовый), кремнистые (диатомовый и радиоляриевый) илы и т. н. красная глина, заполняющая наиболее глубокие впадины дна. Наиболее распространены известковые илы, занимающие 65% всей площади, далее следует красная глина —26% и, наконец, кремнистые илы —9%. Мелководные отложения (материковые отмели и склоны) занимают ок. 20% площади дна и состоят в основном из более крупных частиц (галька, гравий, песок, ракушечник, коралловые отложения и илы различного происхождения).

Климат А. о. в целом определяется его огромной меридиональной протяжённостью, характером атмосферной циркуляции и особенностью водной поверхности, значительно выравнивающей годовой ход температуры. Для океанического климата вообще характерны небольшие годовые колебания температуры воздуха. В А. о. на экваторе они менее 1°, в субтропич. широтах 5°, а на 60° с. ш. и ю. ш. 10°. Только на С.-З. и на крайнем Ю. океана, где наиболее сильно сказывается влияние прилегающих материков, годовые колебания превышают 25°. Самым тёплым месяцем является август (февраль — для Юж. полушария), когда средняя температура изменяется от +26° на экваторе до +25° на 20° с. ш. и ю. ш. и до +10° на 60° с. ш. и 0° на 60° ю. ш. В самый холодный месяц — февраль (август — для Юж. полушария) температура понижается до +25° на экваторе, +20° на 20° с.ш. и ю. ш. и до 0° на 60° с. ш. и —10° на 60° ю. ш. На крайнем С.-З. и Ю. океана средняя температура воздуха над океаном падает ниже —25°. При этом наблюдается весьма заметное различие в температурных условиях между восточной и западной частями океана, вызванное распределением тёплых и холодных вод и особенностями атмосферной циркуляции. Между 30-ми параллелями с. ш. и ю. ш. вост. часть океана холоднее западной (на 20-й параллели почти на 5°). Севернее 30° с. ш., наоборот, вост. часть океана теплее западной (на 60-й параллели более чем на 10°), но южнее 30° ю. ш. это различие сглаживается под влиянием широтного направления воздушных и водных потоков.

Атмосферная циркуляция над А. о. определяется в общем областями атмосферного давления, развивающимися над ним и над прилегающими материками. На крайнем С. и Ю. океана развиваются термические области пониженного давления. Первая из них, смещаясь несколько к Ю.-З. от Исландии (Исландский минимум), наиболее развита зимой, когда давление здесь понижается до 747,5 мм. Вторая (Антарктический пояс пониженного давления) расположена близ Антарктиды и бóльшего развития достигает летом, когда давление падает до 741 мм. Между ними, в субтропич. широтах, развиваются постоянные динамич. области повышенного давления — Азорский и Южно-Атлантический максимумы, в которых давление возрастает до 767,5 мм. Эти субтропич. максимумы разделены у экватора динамич. областью пониженного давления, в к-рой оно составляет около 761 мм.

Такое распределение давления обусловливает в умеренных и субтропических широтах обоих полушарий господство в нижних слоях атмосферы западных ветров, а в тропич. широтах — пассатов, имеющих сев.-вост. направление в сев. части океана и юго-восточное — в южной. Встреча пассатных ветров в полосе севернее экватора ведёт к уменьшению их силы, к образованию здесь интенсивных восходящих токов и большой облачности и к большому количеству осадков. Здесь же расположен экваториальный пояс затишья. В субтропич. широтах ветры подчинены общей антициклональной циркуляции, а южнее 60° ю. ш. — циклональной. Наибольшей силой ветры отличаются в умеренных широтах, причём в Сев. полушарии зимой, при интенсивной циклонической деятельности, развивающейся на полярном фронте, между 40 и 60° с. ш. отмечается наибольшее число штормов. В Юж. полушарии штормовая деятельность в этих широтах настолько постоянна в течение года и сила ветра при этом настолько велика, что эти широты получили название «ревущих сороковых». В тропич. широтах Сев. полушария на тропическом фронте зарождаются сильнейшие т. н. вест-индские ураганы (или орканы). Эти ураганы отмечаются в период с июня по октябрь и следуют от берегов Африки к Вест Индским о-вам, где они достигают наибольшей силы и далее, постепенно затухая, к Ньюфаундленду.

Различия в условиях атмосферной циркуляции ведут к весьма неравномерному распределению облачности и количества осадков в А. о. В высоких и умеренных широтах облачность 6—8 баллов, в субтропических и в тропических она понижается и составляет менее 4 баллов, а на экваторе вновь превышает 6 баллов. Количество осадков в высоких широтах 250 мм на С. и 100 мм на Ю., увеличивается в умеренных широтах до 1500 и 1000 мм, соответственно. В субтропических и тропических широтах количество осадков значительно ниже и изменяется с В. на З. в пределах от менее 100 мм до более 500 мм, а на экваторе оно вновь возрастает и превышает 2000 мм.

Прохождение тёплого воздуха над холодной поверхностью воды вызывает в океане возникновение густых туманов. Особенно они часты летом на стыке тёплых и холодных вод в районе Ньюфаундлендской банки, близ устья р. Ла-Плата и в сороковых широтах Юж. полушария, а также у ю.-з. берега Африки, где в районе поднятия холодных глубинных вод они отмечаются в течение всего года. В тропич. широтах такие туманы крайне редки, но в Сев. полушарии в районе о-вов Зелёного Мыса отмечаются пылевые туманы, приносимые с.-в. пассатом из внутренних частей Сахары и распространяющиеся до 40° з. д. между 8 и 25° с. ш.

Гидрология. Охарактеризованные выше климатические условия А. о. определяют основные черты его гидрологич. режима. Атмосферная циркуляция, развивающаяся над А. о., является основным возбудителем поверхностных течений, к-рые, в свою очередь, играют главную роль в перераспределении температуры и солёности океанических вод, количества кислорода в воде, определяющихся в том или ином районе океана его метеорологич. условиями.

В тропич. широтах пассаты вызывают мощные поверхностные течения тёплых и солёных вод, движущихся с В. на З. по обе стороны экватора под названием Северного и Южного Пассатных (Экваториальных) течений. На протяжении своего пути Южное Пассатное течение частично заходит в Сев. полушарие, а при встрече с берегом Юж. Америки у мыса Сан-Роки оно разделяется на две ветви, одна из к-рых отклоняется к Ю., другая продолжается к З.-С.-З. вдоль берега Гвианы, где она наз. Гвианским течением, и входит через юж. проливы Малых Антильских о-вов в Карибское м. Северное Пассатное течение, встретив гряду этих островов, также разделяется на две ветви. Северная из них продолжается к С.-З. вдоль сев. берегов Больших Антильских о-вов под названием Антильского течения, а южная—через сев. проливы Малых Антильских о-вов также входит в Карибское м., пройдя к-рое, объединённый поток вод устремляется через Юкатанский пролив в Мексиканский залив. В последнем создаётся огромное скопление вод, к-рое под влиянием разности уровней Мексиканского залива и прилегающей части океана со скоростью, достигающей 9 км в час, выходит через Флоридский пролив под названием Флоридского течения в океан, где встречается с Антильским течением и даёт начало мощному тёплому потоку Гольфстрима. Последний следует к С.-В. вдоль берегов Сев. Америки, принимая под влиянием зап. ветров на 40-й параллели с. ш. восточное направление. Приблизительно у 40° з. д. Гольфстрим начинает отклоняться к С.-В., одновременно давая ответвление к Ю. вдоль берегов Пиренейского п-ова и Африки, известное под названием холодного Канарского течения. Южнее о-вов Зелёного Мыса одна ветвь этого течения переходит в Северное Пассатное течение, замыкая антициклональный круговорот вод, а другая ветвь продолжается к Ю. и, постепенно нагреваясь, как тёплое Гвинейское течение входит в Гвинейский залив.

Сев.-вост. ветвь Гольфстрима, известная как тёплое Северо-Атлантическое течение, по мере продвижения к Британским о-вам, даёт ветвь к о-ву Исландия (течение Ирмингера), к-рая частично продолжается на С. вдоль зап. берегов острова, основной же массой отклоняется на З. и, огибая с Ю. Гренландию, приносит тёплые воды в Баффинов зал. Основной поток Северо-Атлантического течения в районе между Исландией и Скандинавией устремляется в Северный Ледовитый океан.

Из Северного Ледовитого океана в А. о. поступают двумя мощными потоками холодные и опреснённые воды. Один из них следует вдоль вост. берега

Гренландии как Восточно-Гренландское течение, к-рое южнее Датского пролива сталкивается и перемешивается с тёплыми водами течения Ирмингера. Другой направляется через Баффинов залив вдоль берега Северной Америки, у к-рого он известен как холодное Лабрадорское течение, и проникает южнее Ньюфаундленда, где сталкивается с Гольфстримом и, частично отклоняясь к Ю.-З., следует до мыса Гаттераса, образуя холодную стену между тёплыми водами и берегом.

В Юж. полушарии юж. ветвь Южного Пассатного течения спускается под названием тёплого Бразильского течения вдоль берега Юж. Америки до 40° ю. ш., одновременно веерообразно растекаясь в юго-вост. и вост. направлениях. В районе устья р. Ла-Плата оно встречается с холодным Фолклендским течением, являющимся ветвью Течения Западных Ветров и следующим к С. вдоль берега Патагонии. Течение Западных Ветров пересекает океан с З. на В. между параллелью 37—40° и 48—50° ю. ш. По мере продвижения на В. северная часть его всё больше отклоняется к С. и при встрече с юж. оконечностью Африки даёт начало холодному Бенгельскому течению, к-рое следует к экватору, где переходит в Южное Пассатное течение, замыкая антициклональный круговорот вод Юж. полушария. Южнее 50° ю. ш. циклональный характер циркуляции атмосферы обусловливает огромный циклональный круговорот антарктич. вод, центр к-рого расположен в море Уэдделла.

Такой характер поверхностных течений в А. о. оказывает определяющее влияние на распределение температуры и солёности океанич. вод, к-рое, кроме того, зависит от времени года и выхода на поверхность глубинных вод у зап. берегов Африки.

В общем температура поверхностной воды убывает от экватора к высоким широтам, причём северная часть океана оказывается значительно теплее южной, вследствие поступления в неё большого количества тёплых вод из последней. Годовые колебания температуры воды так же, как и температуры воздуха, незначительны. В экваториальных и тропических широтах они составляют 1—3°, в субтропических и умеренных широтах возрастают до 5—8°, а в высоких — вновь уменьшаются до 4° на сев. и 1° на юге. Наиболее высокая температура воды отмечается летом — в августе (в Юж. полушарии в феврале), когда она изменяется от +26° на экваторе до +25° на 20° с. ш. и ю. ш. и до +10° на 60° с. ш. и —1° на 60° ю. ш. Наиболее низкая температура наблюдается в феврале (в августе в Юж. полушарии), только на экваторе она повышается до +27°, но с увеличением широты понижается до +23° на 20° с. ш. и до +21° на 20° ю. ш.; на 60° с. ш. температура воды достигает +6°, но на 60° ю. ш. она ниже —1°. При этом в её широтном распределении отмечается такая же неравномерность, как и в температурах воздуха. В Сев. полушарии, южнее 30° с. ш., вост. часть океана на 5° холоднее западной (по 20-й параллели), а севернее — вост. часть на 10° теплее западной. В Юж. полушарии, севернее 30° ю. ш., вост. часть океана на 10° холоднее западной, что объясняется поступлением сюда из высоких широт более холодной воды. Но южнее 30° ю. ш. различие в температурах между восточной и западной частями океана исчезает вследствие широтного направления господствующего здесь течения. Особенно резкие изменения температуры отмечаются в местах встречи тёплых и холодных вод и в местах поднятия глубинных вод. Напр., на стыке холодных вод Восточного Гренландского течения с тёплыми водами течения Ирмингера температура на расстоянии от 20 до 36 км понижается с 10° до 3°; в прибрежной полосе Юго-Зап. Африки температура на 5° ниже окружающих вод.

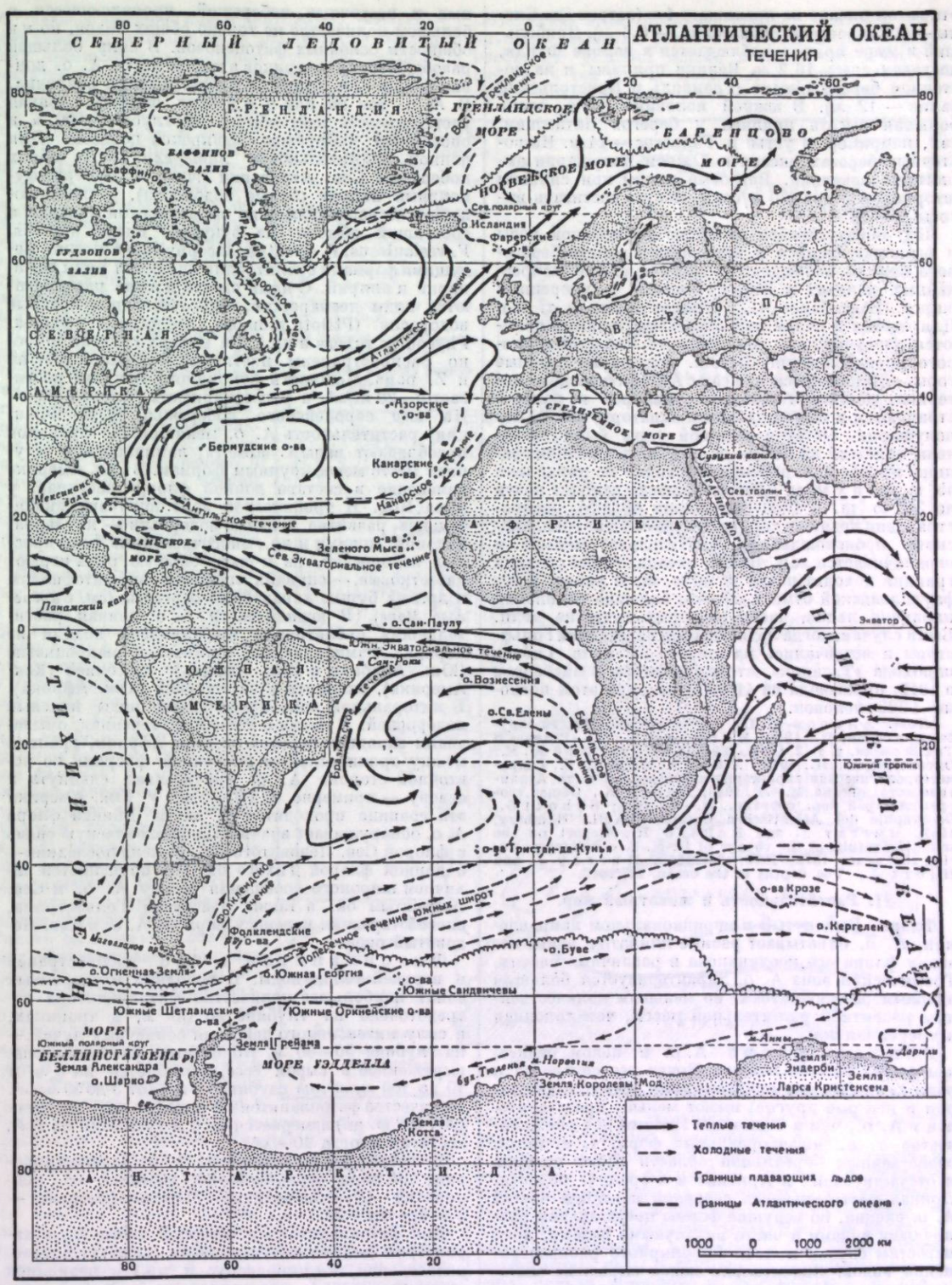
Распределение солёности в общем следует распределению температуры. Выше всего она в субтропич. широтах, где мало осадков и большое испарение и где она превышает 37,25‰, а в высоких широтах она падает до 35,0‰ на С. и составляет менее 34,0‰ на Ю. Наибольшая неравномерность в широтном распределении солёности отмечается севернее 40° с. ш., где в вост. части океана она равна 35,5‰, а в западной понижается до 32,0‰ (р-н Лабрадорского течения). Средняя солёность А. о. 35,4‰.

В соответствии с температурой и солёностью распределяется и плотность поверхностных вод. На экваторе она достигает наименьшего значения 1,023 и постепенно увеличивается к высоким широтам, где превышает 1,027. Содержание кислорода в поверхностном слое воды А. о. также увеличивается от экватора, где оно составляет 5 $см^3$ на 1 литр воды, до 6—7 $см^3$ на 60° с. ш. и выше 8 $см^3$ на 50° ю. ш.

Вертикальное распределение температуры, солёности и кислорода определяется, с одной стороны, вертикальной циркуляцией океанич. вод, с другой стороны, — глубинной циркуляцией вод, опустившихся с поверхности благодаря увеличению их плотности при зимнем охлаждении или при перемешивании двух встречающихся потоков, стремящихся на глубинах океана занять горизонт, соответствующий их плотности. Согласно общему распределению плотности воды на поверхности, глубинные воды занимают тем более низкие горизонты, чем в более высоких широтах они опустились. В результате температура и солёность понижаются с глубиной, однако это понижение происходит весьма неравномерно. Сев. часть океана, изолированная от непосредственного воздействия полярных вод и получающая дополнительно тёплые и солёные воды из юж. части океана, отличается более тёплыми и солёными глубинными водами, чем южная. На глубине 1 000 *м* температура здесь изменяется от +13° в тропиках до +3° на 60° с. ш. В Юж. полушарии на той же глубине и на соответствующих широтах температура колеблется от +4 до +0,5°. Солёность на глубине 1 000 *м* в сев. части океана изменяется от 36,0‰ до 34,9‰, в южной же части она составляет лишь 34,4—34,6‰. С увеличением глубины эта разница постепенно сглаживается и на глубине 3 000 *м* температура около +3°, солёность 34,8—34,9‰, однако в придонном слое вновь появляется небольшая разница: на севере температура выше +2° и солёность 34,9‰, а на юге океана соответственно меньше 0° и 34,65‰. Содержание кислорода на экваторе и в тропич. широтах с увеличением глубины быстро уменьшается, доходя до 2 и меньше $см^3$ на 1 *л* воды на глубинах 400—800 *м*. В умеренных и высоких широтах на тех же глубинах содержание кислорода —5—7 $см^3$. Ниже 1 000 *м* содержание кислорода колеблется в пределах 4—6 $см^3$, т. к. на эти глубины кислород приносится водами, опустившимися в высоких широтах.

Прозрачность вод А. о. в общем уменьшается от экватора к полюсам. Наибольшая прозрачность в Саргассовом м., где белый диск виден на глубине 66,5 *м*. Цвет воды в открытом океане — тёмносиний, а в области Гольфстрима нежноголубой. В прибрежных районах появляются зеленоватые оттенки.

Приливы в А. о. преимущественно полусуточные и имеют наиболее правильный характер у берегов Европы. Величина (амплитуда) прилива в



открытом океане не превышает 1 *м* (остров Св. Елены — 0,8 *м*, остров Вознесения — 0,6 *м*). Наибольший в мире прилив наблюдается в заливе Фанди, достигая здесь 16,2 *м*. Велики приливы и на восточном берегу океана (Гранвиль и Бристольский залив — 12 *м*). В южной половине А. о. очень большая высота прилива у берегов Патагонии, так, например, в устье р. Гальегос — 14 *м*. На восточных берегах океана в Южном полушарии амплитуды невелики. Ветровые волны при сильном штормовом ветре (30 *м*/сек.) могут достигать высоты 15—16 *м*.

Лёд, образующийся ежегодно из морской воды и располагающийся в виде неподвижного берегового припая, наблюдается лишь в наиболее распреснённых заливах и морях высоких и умеренных широт (Балтийское м., Гудзонов залив и т. п.). Для океана в целом наиболее характерными являются плавучие льды как морского, так и материкового происхождения. В Юж. полушарии ледяные горы, спускающиеся в океан с Антарктического материка, достигают огромных размеров и распространяются в общем дальше к экватору, чем в Сев. полушарии. Остатки ледяной горы были встречены однажды на 20° ю. ш. и 26° з. д. Средняя граница их распространения проходит по параллели 45° ю. ш., а у мыса Доброй Надежды доходит почти до 35° ю. ш. В Сев. полушарии область распространения ледяных гор (преимущественно гренландского происхождения) значительно меньше и ограничивается зап. частью океана, где её средняя граница доходит почти до 40° с. ш. В районе Ньюфаундлендской отмели обычны большие скопления плавучих льдов, часть из к-рых сидит на мели. Были случаи, когда ледяные горы пересекали Гольфстрим и встречались на широте 31° с. ш. Гибель парохода «Титаник», столкнувшегося с айсбергом в 1912, произошла на 41°40′ с. ш., при этом погибло 1500 человек.

Лит.: Алисов Б. П., Климатические области зарубежных стран, М., 1950; Макаров С. О., «Витязь» и Тихий океан, т. 1—2, СПБ, 1894; Шокальский Ю. М., Океанография, П., 1917; Харитонов Д. Г., Гидрометеорологическая характеристика северной части Атлантического океана, М.—Л., 1948; Валло К., Общая география морей, пер. с франц., М.—Л., 1948; Schott G., Geographie des Atlantischen Ozeans, 3 Aufl., Hamburg, 1942; Murray J. and Renard R., Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. «Challenger» during the years 1872—1876, L., 1880; Murray J. and Hjort J., The depths of the ocean, L., 1912.

II. Растительность и животный мир.

Флора. Вытянутый в меридиональном направлении, А. о. охватывает разные климатич. зоны, поэтому флора его неодинакова в различных частях. Тропическая зона А. о. характеризуется бо́льшим видовым разнообразием, но меньшим количественным развитием растительной массы, чем холодная и умеренная зоны.

Донная флора А. о. в целом беднее, чем флора Тихого океана. Почти все семейства и роды за немногими исключениями (фукусы, филлярии и нек-рые другие) имеют меньше представителей в А. о., чем в Тихом ок. Имеется нек-рое количество т. н. амфибореальных форм, т. е. форм, свойственных бореальной области обоих океанов и отсутствующих в Арктике и в тропич. области. Донная растительность северной и южной частей А. о. сходна, но ведущие формы представлены различными видами и часто различными родами, хотя известны случаи и т. н. биполярного распространения видов. Значительно яснее выражено систематическое сходство между донной флорой западных и восточных побережий, проявляющееся в большом количестве не только общих видов, но и в общности основных фитоценозов. В силу большей разобщённости материков в южной части А. о. донная флора Юж. Америки и Юж. Африки различна. В А. о., так же как и в других океанах, донная растительность идёт обычно до глубины 100 *м* и опоясывает побережья неширокой полосой. Для донной растительности *литорали* (см.) обоих побережий Сев. Атлантики очень характерен фукоидный покров (бурые водоросли), располагающийся по вертикали ясно выраженными поясами и состоящий обычно из фукусов: Fucus spiralis, F. vesiculosus, F. serratus, Ascophyllum nodosum. Ведущими формами сублиторали являются виды ламинарий и алярий. С ними вместе и ниже располагаются виды десмарестий, многочисленные красные водоросли (Ptilota plumosa, Odonthalia dentata, Phycodrys rubens и др.). На мягких грунтах широко распространены цветковые — Zostera marina и Z. nana. Мощность фукоидного покрова достигает 6—20 *кг*/*м*², а у ламинариевых — 6—12 *кг*/*м*². На юге европейского побережья (Юж. Франция) растительность А. о. меняется: из фукоидов преобладают виды Cystoseira, ламинариевые уступают место менее крупным формам. В Сев. Америке изменение в составе донной флоры наступает у мыса Код. В тропической зоне получают значительное развитие зелёные водоросли — каулерпа, валония, кодиум и др., многочисленные виды красных водорослей, из к-рых большую роль играют известковые, — сцинайя, литотамнион, литофиллум и др.; из бурых характерны саргассы (см. *Саргассово море*). В южной части А. о. донная растительность сублиторали представлена видами из порядка ламинариевых—гигантской макроцистис (Юж. Америка и Юж. Африка), лессонией (Юж. Америка), эклонией и ламинарией (Юж. Африка). В литоральной зоне преобладают виды красных водорослей. В связи с холодным течением, омывающим западное побережье Юж. Африки, граница между тропической и умеренной флорами по восточной стороне А. о. значительно сдвинута к северу — примерно к 16° ю. ш. У Юж. Америки эта граница проходит у 33° ю. ш. Донная флора А. о. обнаруживает значительно более тесную связь с флорой Сев. Ледовитого ок., нежели последняя — с донной флорой Тихого ок. Это объясняется наличием широкого сообщения между А. о. и Сев. Ледовитым ок., а также действием Гольфстрима, способствующим переносу форм из А. о. в Сев. Ледовитый океан.

Фитопланктон в А. о. распространён в верхней толще воды. В холодных и умеренных зонах наибольшее количество фитопланктона сосредоточено на глубине до 50 *м*, в тропиках, в силу интенсивного действия солнечных лучей,— на глубине 50—80 *м*. Количество фитопланктона, выраженное в сыром весе, колеблется на 0 *м* от 10 до 100 *мг*/*м*³, на глубине 50 *м* — от 5 до 50 *мг*/*м*³. Количество фитопланктона в высоких юж. широтах (50—60° ю. ш.) измеряется на 0 *м* граммами на 1 *м*³, достигая иногда 10 *г*/*м*³.

В составе флоры планктона А. о. зарегистрировано 234 вида: перидиней—80, диатомей—65, кокколитий—60, сине-зелёных—3, силикофлагеллат—3 и прочих—23.

Для фитопланктона в северной части А. о. характерны диатомовые водоросли (виды хетоцерас, ризосоления, косцинодискус и др.) и перидинеи (виды перидиниум, церациум и др.). Весной преобладающее значение имеют диатомовые, осенью — перидинеи. Для прибрежных районов Сев. Атлантики чрезвычайно характерно массовое весеннее развитие фоцистис (из криптомонад). В тропиках широко распространены представители Coccolithophorideae и из сине-зелёных—триходесмиум. В южной части А. о. интенсивное развитие получают диатомовые — виды ризосоления, талассиозиры и др.—и в меньшей степени—перидинеи. Наблюдается резкое увеличение количественного развития отдельных видов от тропич. зоны к холодным зонам и нек-рое уменьшение их от В. к З.

Характерным моментом в развитии фитопланктона в холодной и тропической зонах является то, что т. н. цветение воды от массового развития к.-л. одного или нескольких видов наблюдается один раз в год. Оно приурочено в высоких широтах к летним месяцам, в низких — к зимним. В умеренной области цветение происходит дважды в год — весной и осенью.

Животный мир. Планктонные животные (см. *Планктон*) и донные (см. *Бентос*), как и в других океанах, населяют всю толщу воды А. о. от поверхности до максимальных глубин. У побережий и в поверхностных слоях скопление жизни в десятки и сотни раз больше, чем на больших глубинах и вдали от берегов. Разнообразная фауна А. о. относится в биогеографическом отношении ко всем пяти областям — арктической, бореальной, тропической, нотальной (аустральной или антибореальной) и антарктической (см. карту).

Фауна А. о. в видовом отношении гораздо беднее фауны Тихого ок., при этом обе фауны обнаруживают большое сходство, к-рое можно объяснить только генетическим родством. Некоторые группы, известные для Тихого ок., как, напр., мечехвосты, морские змеи и другие, отсутствуют в А. о. Многие группы, слабо представленные в А. о., дают в Тихом ок. десятки и сотни видов. Так, семейство грибовидных кораллов (Fungidae) в Тихом ок. представлено 3 родами (46 видами), а в А. о. только одним видом. Среди десятиногих ракообразных более 100 родов свойственно только Тихому океану. Из морских лилий группы Comatulida в Тихом океане известны 69 родов с 350 видами, а в А. о. только 11 родов с несколькими десятками видов. Сравнительно мало в А. о., за исключением Арктики и Антарктики, морских птиц. Типичны только фрегаты, фаэтоны, альбатросы и некоторые другие.

Объяснение этому явлению следует искать в значительно меньших размерах А. о. и меньшем разнообразии условий жизни в А. о., чем в Тихом океане, — тем более, что и в А. о. нек-рые группы представлены бо́льшим количеством видов. К таким относятся, напр., тресковые рыбы и тюлени, родиной к-рых является, повидимому, А. о.

При продвижении из приполярных областей в сторону экватора фауна А. о. становится всё более разнообразной (рис. 1). В холодных и умеренных зонах океана она исчисляется тысячами видов, в тропической — десятками тысяч. При этом происходит и смена фауны. Холодным и умеренным зонам свойственны киты и ластоногие — из млекопитающих; сельди, тресковые и камбаловые — из рыб; характерно также резкое преобладание в планкто-



не веслоногих ракообразных и иногда крылоногих моллюсков. Для тёплых зон Атлантического океана столь же характерно присутствие радиолярий, сифонофор, сцифоидных медуз, коралловых рифообразователей, крабов, летучих рыб, акулы-людоеда, морских черепах и из китов — кашалота.— Между фаунами умеренных зон обоих полушарий наблюдается значительное сходство не только в целом ряде биологических явлений и особенностей фауны, но и в систематическом её составе. Не менее 100 видов различных животных (в виде тождественных форм или подвидов или близких видов), свойственных холодным и умеренным зонам океана, отсутствуют в тёплой зоне. Это явление получило название биполярного распространения (см. карту) и объясняется охлаждением океана, имевшим место в ледниковую эпоху и давшим возможность многим формам проникнуть через тёплую экваториальную зону. Последующее потепление их разъединило. Среди биполярных форм можно отметить тюленей, котиков, китов, килек, сардин, анчоусов и очень многих беспозвоночных, в том числе и обычного моллюска — мидию. Сходство морфологических и биологических особенностей в холодных и умеренных зонах обоих полушарий сказывается в размерах тела, толщине раковин, жирности животных, в периодич. явлениях жизни и даже в самом обилии жизни.

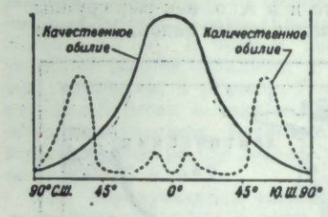


Рис. 1. Схема качественного (сплошная линия) и количественного (пунктирная линия) развития жизни на меридиональном разрезе через Атлантический океан (по Зенкевичу).

Это можно показать на примере смены различных периодов развития планктона в течение года (рис. 2). В приполярных областях планктон имеет один короткий период сильного развития — летний максимум (моноциклический тип), в умеренных зонах—два максимума — весенний и осенний (дициклический тип). В тёплых зонах развитие планктона имеет опять один период массового развития, но сильно растянутый.— Исключительное в биологическом отношении явление А. о. представляет собой жизнь Саргассова моря: плавающие на громадной площади (9 млн. км²) кустики бурых водорослей — саргассов — являются опорой и исходным источником питания своеобразной фауны, при её крайней количественной бедности. Здесь обитают несколько видов усоногих ракообразных, бокоплавов, сидячих полихет, мшанок, асцидий, брюхоногих моллюсков, крабов, а из более подвижных и крупных плавающих организмов встречаются морские черепахи, летучие рыбы, анчоус, тунец и игла-рыба. В районе Саргассова моря на глубинах находятся и места нереста американского и европейского речных угрей (см. карту).



Рис. 2. Циклы количественного развития животного планктона в Атлантическом океане на разных широтах.

Очень резкие изменения в обилии организмов наблюдаются при продвижении из полярных областей в сторону экватора. Ледовый режим приполярных зон обусловливает сравнительно слабое развитие жизни. С переходом дальше в сторону экватора в пограничной зоне между арктической и бореальной областями имеет место чрезвычайно обильное развитие жизни. К этой зоне приурочены и основные промысловые районы: Ньюфаундлендская Банка, исландские воды, Северное и Баренцово моря, а в Южном полушарии — районы китобойного промысла. Далее в сторону экватора наблюдается опять резкое уменьшение обилия жизни, особенно значительное в южной части бореальной области, северной нотальной и по всей тепловодной зоне. В зоне экваториального противотечения на границах между ним и двумя тропическими течениями наблюдается опять повышение плотности обитания организмов. Такое количественное распределение океанической жизни находится в полном соответствии с динамикой водных масс океана и, в частности, с явлением вертикальной циркуляции вод.

В А. о. обнаружена богатая глубоководная фауна, в состав к-рой входят губки, кораллы, иглокожие, ракообразные, рыбы и др. Эта фауна выделяется в самостоятельную атлантическую глубоководную область.

Лит.: Бобринский Н. А. [и др.], География животных, М., 1946; Гептнер В., Общая зоогеография, Л., 1936; Зенкевич Л., Фауна и биологическая продуктивность моря, т. 2, М., 1947; Murray J. and Hjort J., The depths of the ocean, L., 1912; Ekman J., Tiergeographie des Meeres, Lpz., 1935.

III. История исследования и открытий.

Исследование А. о. началось с востока мореплавателями Старого Света. Всё известное древним об А. о. нанесено на карту Птолемея (ок. 150 н. э.). В эпоху средневековья центр океанских плаваний перемещается на север, к берегам Скандинавии, а впоследствии опять передвигается к югу, в район Средиземноморья. Скандинавы плавали в сев. частях А. о. до Гренландии включительно. В 14 в. генуэзцы и португальцы занимают острова: Мадейру, Азорские и Канарские. В 15 и 16 вв. (точнее с 1440 до 1540) в основном заканчивается период картографического изучения А. о. За это время становятся хорошо известными почти все острова А. о. и все его вост. и зап. материковые границы. В 1486 Бартоломей Диас достигает мыса Доброй Надежды. В 1492 Колумб открывает Вест-Индские о-ва. Кабрал и Магеллан плавают у берегов Юж. Америки, Кабот — Северной. За это же время стали известными острова: Вознесения, Тринидад, Тристан-да-Кунья и Св. Елены. Появляются первые достоверные карты А. о. (Ла Коза в 1500, Ортелия в 1570). В конце 16 и в 17 вв. сделано сравнительно немного. Можно отметить плавания у берегов Сев. Америки (Картье, Дейвис, Гудзон, Баффин), а также плавания Дрейка, Ле Мер и Схоутена, уточнившие познания района Огненной Земли. Последней собственно картографической экспедицией было плавание Кука (с 1769), открывшего Юж. Сандвичевы острова. В конце 18 в. появляется карта Гольфстрима, составленная В. Франклином.

В 19 веке положено начало физической океанографии: впервые в океане были начаты систематические наблюдения над температурой и плотностью воды на разных горизонтах, приливами, метеорологическими явлениями и т. п. Пионерами

в этом отношении были первые русские кругосветные мореплаватели И. Ф. Крузенштерн и Ю. Ф. Лисянский (1803—06). Всего в первой половине 19 в. состоялось ок. 40 кругосветных путешествий, совершённых русскими, из к-рых многие вели попутные океанографич. наблюдения и в А. о. В 1819—21 в антарктических водах А. о. побывала русская экспедиция Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева; здесь был открыт материк Антарктиды и ряд островов: Высокий, Лескова, Завадовского, Анненкова. Наиболее замечательным в океанографическом отношении было плавание О. Е. Коцебу с физиком Э. Ленцом (1823—26). Именно в этой экспедиции появился первый батометр, изобретённый Ленцом. Впервые были сделаны наблюдения над удельным весом и прозрачностью воды, а также введён ряд поправок, в частности на давление при измерении температуры воды на глубинах. Работа Ленца и Коцебу положила начало точным измерениям в океанографии.

В середине 19 в. толчком к изучению подводного рельефа и грунта А. о. явились изыскательские промерные работы для прокладки трансатлантического кабеля, что дало возможность американцу Мори составить первую батиметрическую карту сев. части А. о. Собранные к этому времени в многочисленных плаваниях материалы наблюдений над погодой положили начало морской метеорологии и позволили Мори создать первые атласы ветров и течений А. о. (1849—60). Начало биологической океанографии было положено экспедицией на «Челленджере» (1872—76); большое внимание уделялось также физической и химической океанографии. Результаты её работ изданы Дж. Мурреем в 50 томах. Существенным дополнением к этим работам явились результаты нем. экспедиций под руководством Нёймайера («Газель», 1874—76), Хуна («Вальдивия», 1898—99), Дригальского («Гаусс», 1901—03). Ценные океанографич. наблюдения в А. о. проведены адмиралом С. О. Макаровым («Витязь», 1886), причём впервые измерялась скорость течения вертушкой (флюктомер Макарова).

В конце 19 и в начале 20 вв. судами разных стран проведены комплексные океанографич. работы в научно-промысловых целях («Михаэль Сарс», «Дана», «У. Скоресби» и др.). Наиболее крупными исследованиями такого рода были плавания на «Дискавери» (1925—27 и 1929—37) в юж. части А. о. Во всех этих экспедициях большое внимание уделялось физической и химической океанографии.

Физическое и химическое исследование А. о. южнее экватора было проведено германской экспедицией на судне «Метеор» (1925—27). В самое последнее время попутные гидрологич. и метеорологич. наблюдения в юж. части А. о. проводятся на судах советской китобойной флотилии. Из морей А. о. наиболее изучены Северное, Балтийское и Средиземное. В исследовании последних двух морей велика роль русских учёных (С. О. Макаров, И. Б. Шпиндлер, Ю. М. Шокальский, Н. М. Книпович, Л. Ф. Рудовиц, В. В. Шулейкин, К. М. Дерюгин и мн. др.).

Особое место занимают экспедиции по исследованию *Антарктиды* (см.), начавшиеся в 20 в. и имевшие большое значение для познания режима антарктических вод и льдов в секторе Атлантического океана.

Лит.: Шокальский Ю. М., Океанография, П., 1917; Валло К., Общая география морей, пер. с франц., М.—Л., 1948; Schott G., Geographie des Atlantischen Ozeans, 3 Aufl., Hamburg, 1942.

IV. Экономико-географический очерк.

Место А. о. на современной экономической и политич. карте мира определяется, в первую очередь, тем, что на берегах прилегающих к А. о. морей расположены великая страна социализма — СССР и ряд стран народной демократии, а на самом А. о. — крупнейшие империалистич. державы: США, Великобритания и Франция, многие другие капиталистич. страны Европы, Канада и Южно-Африканский Союз, а также богатые природными ресурсами зависимые страны Латинской Америки и колониальные владения империалистических государств на африканском континенте и в Карибском море. В бассейне А. о. сосредоточена значительная часть населения земного шара.

Значение А. о. менялось на разных этапах истории. развития. В последние десятилетия в связи с повышением значения стран Тихого и Индийского океанов удельный вес А. о. начал понижаться.

На протяжении всей эпохи капитализма А. о.— арена сложных экономич. и политич. противоречий капиталистических держав, резко обострившихся в период общего кризиса капитализма.

А. о. — узел важнейших морских и воздушных путей сообщения. Начиная с эпохи великих географич. открытий 15 и 16 вв., А. о. занимает первостепенное место в мировой торговле. На А. о. выходят пути из Белого, Баренцова и Норвежского морей на С., из Балтийского и Северного — на С.-В., из Средиземного, Чёрного и Азовского морей —на В., из Карибского моря — на З. С Индийским океаном А. о. связан коммуникациями вокруг мыса Доброй Надежды, а также через Средиземное м. и Суэцкий канал; с Тихим океаном его связывают пути через Панамский канал, а также через Магелланов пролив и вокруг мыса Горн. Растущее стратегическое и экономическое значение приобретают антарктические области А. о. и непосредственно примыкающие к нему водные пространства Арктики.

А. о., его коммуникации и ресурсы имеют огромное и разностороннее значение для подавляющего большинства стран мира. В стремлениях англо-американских империалистов к установлению мирового господства видное место занимают их попытки превратить А. о. во «внутреннее англо-американское озеро». Агрессивные антисоветские замыслы англо-американских империалистич. кругов на Атлантике, сколачивание блока участников агрессивного Атлантического пакта, форсированная подготовка к осуществлению планов «полярной стратегии» свидетельствуют о том, что А. о. и подступы к нему приобретают первостепенное стратегич. значение в планах борьбы империалистического и антидемократического лагеря против СССР и стран народной демократии. Однако этим агрессивным замыслам противостоят превосходящие силы всего демократического и антиимпериалистического лагеря, возглавляемого Советским Союзом.

Политическая карта побережий А. о. На северо-востоке А. о. расположена в прошлом крупнейшая морская держава Великобритания. Через А. о. пролегают её основные коммуникации как с колониями, так и с другими странами. Сеть британских владений в восточной части А. о. тянется от Шетландских и Оркнейских о-вов на С. через Гибралтар — у выхода из Средиземного м., включает владения на атлантическом побережье Африки, о-ва Вознесения и Св. Елены и доходит до Южно-Африканского Союза. В западных областях А. о. британские владения простирались от Канады и

Ньюфаундленда до Фолклендских о-вов. Резкое усиление центробежных тенденций в Британской империи (Канада, Южно-Африканский Союз), присоединение к Канаде Ньюфаундленда, выход Ирландской республики из т. н. Британского содружества, создание сети баз США в британских владениях на А. о., а с другой стороны — усиливающаяся борьба колониальных народов Африки за своё освобождение обусловливают прогрессирующее ослабление позиций Великобритании на А. о.

Значительную часть европейского и африканского побережья А. о. занимают Франция и её владения. К А. о. широкой полосой выходит основной массив колониальных владений Франции в Африке, в т. ч. Дакар у наиболее узкой части А. о. У зап. побережья А. о. Франции принадлежат небольшие о-ва Сен-Пьер и Микелон на С., о-ва Гваделупа и Мартиника в Вест-Индии, а также Франц. Гвиана. Ослабление французского империализма и его возрастающее подчинение империалистич. кругам США обусловили несоответствие между всё еще занимаемыми Францией позициями на А. о. и реальным современным значением её на Атлантике.

Голландия, в 17 в. принадлежавшая к числу держав, претендовавших на господство на атлантических коммуникациях, утратила своё былое значение на А. о. Однако и ныне через А. о. проходит бо́льшая часть внешнеторгового оборота Нидерландов, пролегают пути, связывающие их с Индонезией, народ к-рой ведёт упорную борьбу за независимость против голландских империалистов и их англо-американских покровителей. В западной части А. о. Нидерландам принадлежит Суринам на побережье Юж. Америки, о-ва Кюрасао и Аруба в Карибском море.

С А. о. связана значительная часть внешней торговли Бельгии и её коммуникации с Бельгийским Конго в Экваториальной Африке, обладающем крупными природными ресурсами.

На А. о. расположены Португалия и Испания, территории к-рых вместе с островными владениями на А. о. и колониальными владениями на атлантич. побережье Африки имеют важное стратегич. значение.

Западное побережье Сев. Атлантики занято территорией Канады, в состав к-рой в 1949 включён и Ньюфаундленд — важный узел морских и воздушных коммуникаций А. о.

На западе к А. о. примыкают США, выходящие на океан наиболее развитой частью страны. Среди колониальных владений США — стратегически важные Пуэрто-Рико и Виргинские о-ва близ входа в Панамский канал. США принадлежит также и самый Панамский канал, где, как и в Суэцком канале, «особенно велики интересы многих государств» (Молотов В. М., Вопросы внешней политики, 1948, стр. 213). Из путей к Панамскому каналу и к атлантическому побережью Юж. Америки расположены Куба, Гаити и Доминиканская республика, находящиеся в полной экономической и политической зависимости от США. Экспансия США на А. о. сопровождается созданием цепи военно-морских и военно-воздушных баз и опорных пунктов, охватывающих весь А. о. не только на территории самих США и их колоний, но и на территории других государств и их владений.

В центральной и южной части зап. побережья А. о. расположены многочисленные зависимые терр. обр. от США, государства Латинской Америки.

А. о. как бы замыкается на западе «воротами», проливами через Гибралтар, Ла-Манш (дат.), Исландию и Фарерские острова (дат.), а на юге — Антарктическим материком и прилегающими островами.

Ресурсы стратегич. сырья, транспортное значение Антарктического континента обусловливают устремления империалистич. государств, особенно США, к одностороннему решению вопроса об Антарктике применительно лишь к их интересам. Однако решение этого вопроса не может иметь законного характера без участия Советского Союза, к-рому принадлежит на это бесспорное историческое право в силу приоритета русских моряков (Беллинсгаузена и Лазарева) в деле открытия Антарктического материка (см. *Антарктида* и *Антарктика*).

СССР и Атлантический океан. Для Советского Союза А. о. имеет важное значение. По А. о. проходит большое количество советских судов в каботажном плавании между портами Советской Арктики, Белого и Баренцова морей, портами Балтийского моря и Финского залива, портами Чёрного и Азовского морей и советскими тихоокеанскими портами. Так, через А. о. пролегают путь из Ленинграда, Риги и других балтийских портов СССР в арктические моря, пути к Одессе, Севастополю, Новороссийску, Батуми и другим портам Чёрного и Азовского морей, а также путь через Средиземное м. и Суэцкий канал к Владивостоку и другим портам Советского Дальнего Востока. Через А. о. пролегают морские и воздушные пути, обеспечивающие связи СССР со странами всех континентов. В вывозе и ввозе Советского Союза видное место принадлежит морским перевозкам по А. о. Быстро развивающийся отечественный морской торговый флот обеспечивает эти перевозки собственным тоннажем. Технически высоко оснащённые советские рыболовные суда ведут рыбный промысел в водах морей, прилегающих к А. о. Советские китобойные флотилии систематически охотятся в антарктических областях А. о.

Судоходство. Основные направления грузопотоков и пассажирских перевозок. А. о. занимает важное место в географии международной торговли и морских перевозок. Накануне первой мировой войны грузопотоки А. о. составляли до $^3/_4$ мировых морских перевозок, позднее, в связи с ростом объёма перевозок по Тихому и Индийскому океанам, удельный вес грузопотоков А. о. понизился.

Вопреки ложным утверждениям буржуазных географов о «комплементарном» («дополняющем») характере грузопотоков А. о., определяемых якобы лишь различиями в природных условиях прилегающих к А. о. стран, структура и направление грузопотоков в действительности отражают крайнюю неравномерность размещения производительных сил в капиталистическом мировом хозяйстве. В грузопотоках А. о. наиболее тесно занимают позиции старых и продолжительно на колониальных и зависимых стран Азии, Африки, Центральной и Южной Америки, идущие наперечёт на много меньшему по объёму потоку промышленных изделий из капиталистич. стран Европы и Сев. Америки. В период общего кризиса капиталистич. хозяйства А. о. характеризуется крайней неустойчивостью их общего объёма и направлений, отражающей резкое усиление неравномерности развития капиталистич. стран, обострение борьбы за источники сырья и рынки сбыта, усиление монополий экспансивности колоний, резкие осложнения в процессе функций мирового капиталистич. хозяйства, антагонизм тенденции роста капиталистич. стран.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН



Накануне второй мировой войны к числу наиболее важных направлений основных грузопотоков на А. о. принадлежали:

1. Северо-атлантическое—между странами Европы и Сев. Америки. На этом направлении была сосредоточена значительная часть всех грузовых и пассажирских перевозок А. о. (в 1910—14 ок. 50%, накануне второй мировой войны — 1/3 всего мирового судооборота). Продолжительность трансатлантических рейсов наиболее крупных пассажирских «лайнеров», напр. на трассе Шербур (или Саутгемптон)—Нью-Йорк, достигает 5—6 суток, грузовых судов — 15—18 суток и больше.

2. Путь между странами Северной и Западной Европы и странами Мексиканского залива и Карибского м.; через Панамский канал этот путь связан с тихоокеанским побережьем Северной и Южной Америки. По этому направлению идут в промышленные страны Европы нефть из Венесуэлы, Мексики и Тринидада, сахар и фрукты из Вест-Индии, лес с тихоокеанского побережья Канады, медь и селитра из Чили и т. п.

3. Путь между странами Северной, Западной и Южной Европы к атлантическому побережью Юж. Америки. По этому пути идёт вывоз пшеницы, кукурузы, льняного семени, мяса, кож, шерсти, дубителей из портов Ла-Платы, кофе из Бразилии и др. Из Европы шёл уголь, а также разнообразные промышленные изделия.

4. Пути между странами Северной и Западной Европы, а также портами С.-В. США и Ю.-В. Канады к странам Ближнего Востока; через Средиземное м. и Суэцкий канал эти пути связаны с бассейном Индийского океана, а также юго-зап. и зап. областями Тихого ок. В структуре следующих по этим направлениям грузопотоков ярко отражено движение колониального сырья и продовольствия из основного массива колониальных владений империалистич. государств навстречу на много меньшему по объёму и по стоимости потоку промышленных изделий из Зап. Европы, США и Канады. Высокие сборы за проход через Суэцкий канал часто отклоняют грузы из Австралии и Южной Африки на путь вокруг мыса Доброй Надежды.

5. Путь из Зап. Европы вдоль атлантического побережья Африки до Кейптауна, соединяющий Францию, Великобританию, Бельгию, Португалию с их колониальными владениями в Западной и Центральной Африке и с Южно-Африканским Союзом (из Африки по этому пути движутся в страны Зап. Европы масличные, хлопок, какао, фрукты, кожи, лес, марганец, медь и другие виды сырья).

6. Пролегающие через Панамский канал пути между портами атлантического побережья США и Канады и портами тихоокеанского побережья США, Канады и стран Юж. Америки, а также Японии, Китая и других стран Тихого океана.

7. Пути между портами атлантического побережья США и Канады к атлантическому побережью Центр. и Юж. Америки. Грузопотоки этого направления наглядно отражают экспансию США в странах Латинской Америки (вывоз сырья в США и т. д.).

8. Накануне второй мировой войны в связи с возрастающей экспансией США в Африке начал повышаться объём перевозок на путях между США, с одной стороны, и Зап. и Центр. Африкой, а также Южно-Африканским Союзом — с другой.

До первой мировой войны около половины всех перевозок на Атлантике было сосредоточено на одном северо-атлантическом направлении, в последние годы накануне второй мировой войны сеть грузопотоков А. о., в том числе следующих транзитом через А. о., была значительно более разветвлена. Однако в Южной Атлантике объём трансатлантических перевозок между странами Африки и Юж. Америки, отражая колониальную и полуколониальную структуру хозяйства этих стран, остаётся крайне ограниченным.

Наряду с трансатлантическими грузопотоками, крупных размеров достигают на А. о. каботажные перевозки. Так, в США объём таких перевозок в портах атлантического побережья и Мексиканского залива составил в 1945 110 млн. *т*. Высок объём перевозок и между портами отдельных стран Европы. Большое значение имеют каботажные и местные перевозки по А. о. и для стран другого типа — стран Африки и ряда стран Юж. Америки, в связи с характерными для них колониальными чертами,— сосредоточением на побережье основных городов, отсутствием развитой внутренней железнодорожной и дорожной сети и т. п.

После второй мировой войны в структуре и направлении грузопотоков А. о. находят отражение коренные изменения, происшедшие в экономической и политической карте мира, дальнейшее обострение экономических и политических противоречий резко ослабленной капиталистич. системы, ограниченный объём внешней торговли, валютный кризис, экспансия США, экономическое и политическое подчинение им «маршаллизованных» капиталистич. стран Европы. Грузопотоки А. о. в послевоенные годы отражают хаотическое состояние капиталистич. хозяйства; резко изменяются сложившиеся ранее соотношения между направлениями, уровень фрахтовых ставок на отдельных направлениях. Так, в 1946—48 перевозки дорогого и низкого по качеству угля из США в Западную и Южную Европу достигли десятков миллионов тонн, в то время как в предшествующие десятилетия грузопотоки угля на А. о. шли в обратном направлении с В. на З. (из Англии, Германии). США принуждают многие европейские страны покупать у них зерно на невыгодных условиях и т. д. В то же время империалистич. круги США чинят всяческие препятствия развитию торговых связей стран Зап. Европы, а также самих США, Канады и стран Латинской Америки с СССР и со странами народной демократии.

В пассажирских перевозках, особенно на северо-атлантическом направлении, до первой мировой войны видное место занимали перевозки эмигрантов из Западной, Южной и Восточной Европы в США, Канаду и другие страны. В период общего кризиса капитализма на пассажирских перевозках А. о. сказываются прекращение иммиграции в США, появление потока реэмигрантов в Европу из США, где растущая массовая безработица обрекает миллионы трудящихся на голод и нищету, а также эмиграция из Италии и Испании в страны Юж. Америки. Среди пассажиров I класса много туристов из капиталистич. кругов США, Канады и стран Юж. Америки, направляющихся в Европу. После второй мировой войны пассажирские перевозки А. о. вновь включают поток эмигрантов из Италии, обусловленный тяжёлым экономическим кризисом и массовой безработицей в стране, перевозки т. н. перемещённых лиц, значительная часть к-рых направляется в качестве бесправной дешёвой рабочей силы в заатлантические страны. На северо-атлантическом направлении перевозки пассажиров достигали в 1938 1056 тыс. чел., в 1948—970 тыс., в т. ч. на морских судах — 620 тыс. и на трансатлантических авиалиниях—350 тыс. чел.

Порты. К числу крупных портов капиталистич. стран, в грузообороте к-рых занимают существенное место перевозки по А. о., принадлежат: в Европе — Лондон, Ливерпул, Саутгемптон, Гавр, Шербур, Бордо, Марсель, Роттердам, Антверпен, Гамбург, Бремен, Лисабон, Бильбао, Кадис, Генуя; в Сев. Америке — Галифакс, Монреаль, Бостон, Нью-Йорк, Филадельфия, Балтимор, Хэмптон-Родс, Хьюстон, Новый Орлеан; в Центральной и Южной Америке — Тампико, Рио-де-Жанейро, Сантус, Монтевидео, Буэнос-Айрес; в Африке — Дакар, Браззавиль, Бенгела, Кейптаун. Среди портов СССР со значительным объёмом перевозок по А. о.—Архангельск, Мурманск, Ленинград, Рига, Батуми, Новороссийск, Одесса. В странах народной демократии — Гданьск-Гдыня, Щецин, Констанца, Сталин (б. Варна).

Топливные станции. Бункеровка судов углем на А. о. осуществляется на ряде топливных станций. В Сев. Атлантике такими станциями служат Лас-Пальмас (Канарские о-ва), Фуншал (Мадейра), Сан-Мигел (Азорские о-ва), о-ва Сент-Томас и Сент-Люсия, на атлантическом побережье США — Норфолк и Ньюпорт-Ньюс. В Юж. Атлантике главными угольными и нефтяными станциями являются Кейптаун и Буэнос-Айрес.

Повышение удельного веса судов с двигателями на нефтяном топливе и соответственно повышение дальности рейсов без пополнения топливом снизило былое значение угольных станций.

Соперничество судоходных концернов. А. о. — арена ожесточённого соперничества монополистич. концернов Великобритании, США, Франции и других капиталистич. стран в области судоходства. Международные объединения судоходных компаний, имеющие целью повышение фрахтов и усиление сопротивления борьбе моряков за улучшение условий их труда, отнюдь не устраняют обостряющегося соперничества в судоходстве А. о.

После второй мировой войны в судоходстве А. о. находит яркое отражение экспансия американских монополий. Используя обстановку первых послевоенных лет, судоходные концерны США реализуют, преимущественно за счёт перевозок на А. о., огромные прибыли (доходы США от зарубежного судоходства достигали в 1946 и 1947 1 млрд. долл. в год). Попытки ряда капиталистич. стран восстановить свой торговый флот приводят к резкому обострению конкуренции в судоходстве на А. о. Поскольку значительную часть тоннажа торгового флота США составляют неэкономичные тихоходные суда, спущенные на воду в военные годы, американские судовладельцы в целях сохранения прибылей толкают своё правительство к законодательным мероприятиям, обеспечивающим их интересы; устанавливается обязательность перевозок на судах под флагом США не менее 50% грузов, следуемых в соответствии с «планом Маршалла»; под давлением США производится свёртывание судостроительной промышленности стран Западной и Южной Европы и т. д. Вся послевоенная обстановка в судоходстве А. о. — яркая иллюстрация углубления противоречий капиталистич. стран.

Воздушный транспорт. Трансатлантические авиалинии занимают первостепенное место в сети международных воздушных сообщений. Главные направления авиасообщений в А. о.: 1) линия над Северной Атлантикой между крупнейшими городами Европы, США и Канады. Наибольшего объёма и частоты рейсов достигает движение по трассе Лондон или Париж и другие центры Зап. Европы — Нью-Йорк. Продолжительность полёта (1949) от Лондона до Нью-Йорка (св. 5 000 *км*)—12—15 часов. 2) Аэропорты Зап. Европы — Балтимор через Азорские и Бермудские о-ва. Эта трасса длиннее, но более благоприятные климатич. условия повышают её использование. 3) Париж — Рио-де-Жанейро — Буэнос-Айрес — Сант-Яго (Чили). На этой трассе протяжённость участка над океаном Дакар — Ресифе составляет всего ок. 2 900 *км*. 4) Трассы авиалиний по африканскому побережью А. о., соединяющие Францию, Великобританию, Бельгию, Португалию и Испанию с их колониальными владениями в Западной и Центральной Африке. 5) Авиалинии вдоль американского побережья А. о. из США и Канады в Центральную и Южную Америку.

После второй мировой войны на воздушных путях А. о. резко обострилось соперничество авиакомпаний США, Великобритании, Канады, Франции, Нидерландов, Бельгии, Скандинавских стран, Италии, Аргентины, Бразилии и других капиталистич. стран. Создавая цепь «гражданских» аэропортов, опоясывающих А. о., США используют уже созданные ими ранее многочисленные военно-воздушные базы на чужих территориях, вынуждают ряд стран предоставлять авиакомпаниям США далеко идущие привилегии, организуют под видом «национальных» компаний дочерние общества американских авиаконцернов (страны Латинской Америки, Италия и др.). — Экономические и политич. противоречия современного капиталистич. хозяйства препятствуют превращению воздушного транспорта в подлинно массовый вид транспорта, позволяющий быстро преодолевать водные пространства А. о.

Морские кабели. Общая протяжённость проложенных по дну А. о. морских кабелей достигает 226 тыс. *км*. Наиболее густая сеть кабелей пролегает в Северной Атлантике. Великобритания, обладавшая до 80-х гг. 19 в. фактической монополией, сохраняет и ныне первое место по протяжённости принадлежащих ей кабелей в Северной Атлантике. Значительной сетью в этой части А. о. располагают также Франция, США и другие страны. В сети морских кабелей Южной Атлантики Великобритания также занимает господствующее положение. В северных областях А. о. большая часть трансатлантических кабелей идёт от небольшого острова Валенсия (Ирландская республика) или от с.-з. оконечности Бретани до ю.-в. оконечности Ньюфаундленда (основного узла кабелей А. о.) или до северной оконечности Новой Шотландии. Многие кабели в Северной Атлантике проложены через т. н. Телеграфное плато (порог глубиной 3 000—4 300 *м*). Другими промежуточными пунктами кабельных линий служат Азорские и Бермудские о-ва, а также о-в Мадейра, Сан-Висенти (о-ва Зелёного Мыса) и о-в Вознесения. В Юж. Атлантике кабелей значительно меньше, нет и прямого кабеля между Юж. Америкой и Юж. Африкой.

Рыболовство и зверобойный промысел. За последние десятилетия центр мировой рыбной промышленности перемещается из бассейна А. о. в Тихий океан. Улов рыбы и беспозвоночных в А. о. и прилегающих морях достигал накануне второй мировой войны 55—60 млн. *ц* в год (ок. 1/3 мирового улова).

Основные промысловые породы: сельдь и треска, гл. обр. у берегов Европы, пикша, атлантич. сардина — пильчард, скумбрия и др. Главные районы рыболовства на А. о.: 1) Доггер-Банк в Северном море — улов св. 10 млн. *ц*, преимущественно сельдь, треска и др.; наиболее крупные рыболовные порты района — Гримсби, Халл, Абердин (Великобритания); 2) район Большой Банки Ньюфаундленда — основная промысловая порода треска, значительно меньше — пикша, макрель, палтус. Ежегодно тут ведут промысел сотни тысяч рыбаков на судах разных стран; крупные рыболовные порты района — Сент-Джонс на Ньюфаундленде, Люнебург, Галифакс (Канада), Бостон, Глостер (США). Районы с меньшими уловами — Исландия, Бискайский залив, воды у берегов Анголы и Ю.-З. Африки, воды Вест-Индии и др.

Существенное значение имеет на А. о. также лов беспозвоночных: улов моллюсков (устрицы, мидии и др.) составляет ок. 1/3 мирового улова. На А. о. приходится больше половины мирового улова ракообразных (омары, креветки, крабы и др.). В промысле рыб и беспозвоночных на А. о. и прилегающих морях, кроме СССР, видное место занимают Норвегия, Великобритания, США, Канада (включая Ньюфаундленд), Исландия, Франция. Значительных размеров достигает в А. о. промысел кита, а также тюленя. Промысел кита у берегов Гренландии утратил своё былое значение; ныне основной район китобойного промысла — Антарктика. В Антарктике продукция промысла достигает 3,5 млн. *ц* жира в год. Советские китобойные флотилии ведут успешно промысел кита в Антарктических водах. Среди капиталистич. стран первое место в китобойном промысле занимает Норвегия, на долю к-рой приходится ок. 1/2 всей продукции. Принимают участие в промысле и суда Великобритании, Нидерландов.

V. Исторический очерк.

Еще за 1200 лет до н. э. финикияне проникали в А. о. через Гибралтар. Они доходили морем до нынешних Британских о-вов («Касситеридов»). Ок. 470 до н. э. карфагенский мореплаватель Ганнон совершил плавание вдоль западных берегов Африки до экваториальной полосы. В Древней Греции совершали морские путешествия в А. о. Питеас (ок. 330 до н. э.), Евдоксос и историк Полибий (ок. 150 до н. э.). После захвата Иберийского п-ова (210 до н. э.) на побережье А. о. проникли римляне. В 55 и 54 до н. э. Юлий Цезарь через Ла-Манш переправлялся на Британские о-ва.

В средние века поморяне и другие славянские племена совершали на своих ладьях походы вдоль южной части Балтийского моря; норманнские пираты, встречая сопротивление славян и других народов восточного и южного побережий Балтийского моря и южного побережья Северного моря, уходили в А. о., где достигали Исландии, Гренландии и даже северо-восточных берегов Америки.

Отрезанные шведами и немцами от естественных выходов к Балтийскому морю, русские прилагали героические усилия к тому, чтобы вырваться на морские просторы через суровый Ледовитый океан. Морской путь из Белого моря в Западную Европу через сев.-вост. Атлантику был знаком русским мореплавателям еще в 15 в. Русские моряки совершили отважное плавание вокруг Скандинавского п-ова в Данию в 1496 и примерно в 1501, т. е. задолго до того, как английское судно (Ченслера) в 1553 было случайно прибито к русской земле. Корабли из славянского порта Дубровник ходили во Францию, Испанию, Англию, а с 16 в. и в Америку.

С открытием Америки и морского пути вокруг Африки через А. о. стали проходить главные пути мировой торговли, связывавшие Европу со странами Африки и Азии, к захвату и ограблению которых стремились европейские колонизаторы. В наиболее выгодном положении оказались страны, расположенные вблизи этих путей,— Испания, Португалия, Нидерланды, Франция и Англия. Между ними и развернулась ожесточённая борьба за господство на А. о. с целью грабежа и эксплуатации колониальных стран. Через А. о. проходили главные пути работорговли (из Западной Африки в Америку).

В 15 в. господство на А. о. принадлежало Испании и Португалии, которые договорились между собой (см. *Тордесильясский договор 1494*) о разделе земного шара.

В конце 16 в. позиции Испании и Португалии на А. о. начали подрывать Англия (разгром в 1588 испанского флота — «Непобедимой армады») и Нидерланды. На А. о. развилось пиратство, к-рым занимались берберийцы Сев. Африки, поддерживаемые турецкими султанами, а также французы, голландцы и др. В Англии возникли целые пиратские компании; королева Елизавета сама была пайщицей пиратских разбойничьих экспедиций Ралея и Дрейка.

После нидерландской буржуазной революции 16 в. Нидерланды превратились в сильную морскую и колониальную державу, преобладавшую на А. о. В 1621 была организована *Вест-Индская компания* (см.). Голландцы основали в 1624 Новый Амстердам на р. Гудзон, захватили Гвиану и положили начало Капской колонии, в 1634 захватили Кюрасао (ставший центром работорговли), заняли о-в Св. Елены (1645) и держали нек-рое время в своих руках Бразилию.

Во второй половине 17 в. усилилась борьба Франции и Англии против Голландии за господство на А. о. Особенно активизировалась буржуазия Англии. Английская буржуазная революция 17 в. сопровождалась рядом мероприятий, направленных против преобладания Голландии на море. Издание в 1651 *Навигационного акта* (см.) поставило под удар мореплавание и торговлю голландцев. Торговое и колониальное соперничество на А. о. вызвало многочисленные англо-голландские войны в 17 в., войны Англии с Францией и др. Экономический упадок Голландии повлёк за собой утрату ею преобладания на А. о. и колоний в Сев. Америке. В конце 17 в. наиболее существенные позиции Голландии на А. о. перешли к Англии. В начале 18 в. английский флот по тоннажу почти догнал голландский, а затем перегнал его.

Еще во время войн Англии с Голландией в 17 в. развёртывается англо-французская борьба за господство на А. о. Франция в 17 в. захватила Канаду, Луизиану, часть Гвианы, часть Вест-Индских островов и Сенегамбию. Англичане в то же время обосновались на побережье Сев. Америки, захватив Новый Амстердам (переименованный в 1664 в Нью-Йорк), Малые Антильские и другие острова в Вест-Индии, о-в Св. Елены (1651) и др. По Метуэнскому договору 1703 Португалия с её колониями попала фактически в зависимость от Англии. В 1704 англичане захватили выход из Средиземного моря в Атлантический океан. По *Утрехтскому миру 1713* (см.) Англия закрепила за собой захваченный ею в 1704 Гибралтар и приобрела Ньюфаундленд. Присоединив в результате Парижского мира 1763 Канаду и часть Луизианы, Англия стала самой крупной торговой и колониальной державой.

Серьёзный удар по положению Англии на А. о. нанесла война североамериканских колоний за

независимость (см. *Война за независимость в Северной Америке*).

Большое значение в борьбе против усилившихся в конце 18 в. притязаний Англии на морское владычество имели объявленный Россией в 1780 вооружённый нейтралитет и посылка ею своих военных эскадр для курсирования от Нордкапа вдоль берегов Европы до Средиземного моря. Действовавшие здесь русские эскадры под командованием Спиридова, Ушакова и Сенявина вскоре добились существенного укрепления позиций России. В период войн конца 18 — начала 19 вв. Англия и Франция оспаривали друг у друга главенство в Западной Европе и на омывающих её морях. Поражение, нанесённое английским флотом французскому флоту при Абукире в 1798 и Трафальгаре в 1805, ослабило морское могущество Франции. Победа России над наполеоновской Францией и полный разгром наполеоновских полчищ в 1812 сорвали попытки Франции установить свою гегемонию на А. о. Россия играла значительную роль в исследовании огромных просторов А. о. За 1-ю половину 19 в. русские моряки совершили 36 кругосветных плаваний (почти в 2 раза больше, чем Англия и Франция вместе взятые). Русские моряки во главе с *Беллинсгаузеном* и *Лазаревым* (см.) в 1819—21 открыли Антарктиду и высказали правильную мысль, что острова Фолклендские, Южные Сандвичевы и Юж. Георгия являются горными вершинами высокого подводного плато, по к-рому теперь установлена граница между Атлантическим и Тихим океанами.

Разгромом наполеоновской империи и происшедшим несколько позже отпадением от метрополии испанских колоний в Америке воспользовалась, в первую очередь, Англия, утвердившая своё военное и торговое первенство в А. о. Борьба за господство на А. о. была одной из причин *Англо-американской войны 1812—14* (см.). Доктрина *Монро* (см.) 1823 выражала стремление США к господству в Зап. Атлантике и захвату важных стратегических пунктов в А. о. После войны с Мексикой в 1846—48 США закрепились в Мексиканском заливе. Торговый флот США в 40—50-х гг. становится уже серьёзным соперником английского флота. Англия предприняла неудавшуюся попытку воспользоваться гражданской войной в США (1861—65) с целью их расчленения. Хотя Англии это и не удалось, однако американский флот после этой войны был до такой степени ослаблен, что в течение длительного времени не представлял собой опасного конкурента английскому. Значительную роль в срыве подготовлявшейся англо-французской интервенции против США в пользу мятежных рабовладельческих штатов сыграла борьба европейского рабочего класса, а также дружественная США позиция России,ославшей свои военно-морские эскадры в Нью-Йорк и Сан-Франциско. Попытки Франции расширить свои владения на А. о., в частности авантюра Наполеона III в Мексике в 1861—63, окончились провалом.

В эпоху империализма, вследствие усиления неравномерности темпов экономического и политического развития капитализма, резко усилилась борьба на А. о. Англия с 80-х гг. 19 в. утратила промышленную монополию, что подорвало и её господство на море. Она столкнулась в этот период не только со своим старым соперником — Францией, но и с Германией и США, выдвинувшими в конце 19 в. притязания на гегемонию на А. о. Германия выступила со своей морской программой, Вильгельм II провозгласил, что «будущее Германии на воде», объявив себя «адмиралом Атлантического океана».

Усиление англо-германского антагонизма на А. о. заставляло Англию в поисках поддержки в борьбе против Германии итти на некоторые уступки другим своим соперникам, в частности — Франции и США. Империалисты США под маской панамериканизма развернули широкую экспансию в бассейне Карибского моря и захватили важные стратегические пункты в А. о. С конца 19 в. в США стало развёртываться строительство военно-морского флота, была разработана империалистич. военно-морская доктрина «о решающей роли морской силы». Приступая к строительству *Панамского канала* (см.), США в 1903, после отказа Колумбии «уступить» им территорию вдоль канала, фактически захватили Панаму.

Соперничество империалистических держав на А. о. послужило одной из причин первой мировой войны. Авантюристический германский план крейсерских операций на А. о., рассчитанный на то, чтобы задушить Англию в тисках блокады, очень скоро потерпел крах. В то же время и английский флот, несмотря на своё господствующее положение, оказался не в состоянии уничтожить германскую морскую мощь и отразить нападения германских подводных лодок. Исход войны был решён на суше прежде всего благодаря усилиям русской армии.

США использовали обстановку, созданную войной, для проведения политики, направленной к установлению своего господства над А. о. В августе 1916 конгресс США утвердил программу морских вооружений, к-рая ставила целью создание флота, не уступающего ни одному флоту мира. Правящие круги США предпочитали, однако, воевать чужими руками, добиваясь истощения воюющих стран, наживаясь на военных поставках и т. д. Такая политика способствовала затягиванию войны и временным успехам германского империализма на коммуникациях А. о.

Во время первой мировой войны США установили в А. о. господство над рядом ранее принадлежавших Дании островов Антильской группы, закабалили Гаити, Сан-Доминго, Коста-Рику и вытеснили из Мексики и других стран Центральной и Южной Америки своих империалистических конкурентов. Лишь в апреле 1917 США вступили в первую мировую войну на стороне держав *Антанты* (см.).

Великая Октябрьская социалистическая революция в России, открывшая новую эру в истории человечества, оказала огромное влияние на развитие революционного и национально-освободительного движения в странах, расположенных в бассейне А. о.

После первой мировой войны империалистические противоречия и, в первую очередь, англо-американское соперничество на А. о. приобрели ещё более острый характер. Установление на Вашингтонской конференции 1922 равенства флотов США и Англии, свидетельствовавшее об усилении американского империализма, было лишь временным соглашением о новом соотношении сил. «Америка,— говорил Ленин в ноябре 1920, — сильна, ей теперь все должны, от нее все зависят, ее все больше ненавидят, она грабит всех» (Соч., 3 изд., т. 25, стр. 506). И. В. Сталин в 1925 указывал, что «европейские страны, продолжая эксплуатировать свои колонии, сами попали теперь в финансовое подчинение Америке, ввиду чего, в свою очередь, эксплуатируются и будут эксплуатироваться Америкой» (Соч., т. 7, стр. 269).

Благодаря огромной финансовой помощи американских и английских монополий потерпевшая поражение в первой мировой войне Германия в короткий срок воссоздала свой военный потенциал. Вслед за захватом власти гитлеровцами (1933) началось открытое восстановление вооружённых сил Германии при явном поощрении со стороны Англии, Франции и США. Опираясь на *англо-германское морское соглашение 1935* (см.), фашистская Германия провела огромное увеличение своего военно-морского флота. Политика поощрения фашистской агрессии, проводившаяся Англией, Францией и США, помогла гитлеровской Германии развязать *вторую мировую войну 1939—45* (см.). Во второй мировой войне борьба за Атлантический океан приняла размах ещё более крупный, чем в первой мировой войне, но исход её решался на суше и прежде всего на Советско-германском фронте. Как и в первой мировой войне, военные действия на А. о. во время второй мировой войны показали не только авантюризм германской стратегии, но и еще раз подтвердили полную несостоятельность англо-американской военно-морской доктрины. Германские планы полного разрыва коммуникаций на А. о. не удались, но Англия всё же понесла огромные потери в торговом флоте, оказалась не в состоянии выиграть битву за Атлантику и стояла перед угрозой вторжения гитлеровских армий на британские острова.

Великая Отечественная война СССР 1941 — 45 (см.) в корне изменила обстановку на всех театрах войны и в том числе на атлантическом. Германия была вынуждена сосредоточить против СССР не только все свои сухопутные силы и авиацию, но и перебросить на восток значительную часть надводных и подводных сил. Вступление в войну США (декабрь 1941), создавших базы в А. о. (в Исландии, Гренландии, в Северной и Южной Америке, в Западной Африке и др.), не привело к существенному перелому в военных действиях на А. о. Используя тяжёлое положение своего империалистич. партнёра — Англии, США в результате *американо-британских соглашений 1940—45* (см.) существенно усилили свои позиции на А. о. Английский и затем американский флоты ограничивались лишь оборонительными действиями на А. о. Это объяснялось в первую очередь стремлением реакционных англо-американских правящих кругов затянуть войну, оттянуть создание второго фронта, к-рый Англия и США обязались открыть в 1942, и истощить СССР.

Разгром советскими войсками гитлеровских полчищ под Сталинградом явился решающим поворотом в ходе всей войны и, в частности, повлиял на соотношение сил на А. о. Уже с конца марта 1943 потери торговых флотов союзников стали резко сокращаться, а потери германских подводных лодок увеличиваться. Тем не менее США и Англия не открыли второго фронта и в 1943, ограничившись действиями на второстепенных театрах — в Северной Африке и в Средиземном море. Некоторая активизация гитлеровцев на А. о. в начале 1945 и подготовка ими подводных лодок нового типа были сорваны Советской Армией, занявшей важные базы подводных лодок (Данциг, Гдыня, Кёнигсберг, Пиллау и др.). 4 мая 1945 после взятия советскими войсками Берлина германские морские силы прекратили боевые действия и на А. о.

В ходе второй мировой войны Англия окончательно утратила своё морское первенство на А. о. Её место заняли США. К концу войны общий тоннаж флота США почти в 2,5 раза превосходил английский.

Американские империалисты считают господство на А. о. важной частью своей экспансионистской программы, целью которой является установление мирового владычества США. По американо-британским соглашениям 1940—45 США получили в аренду большое число военно-морских баз в английских колониальных владениях, ряд других кабальных соглашений обеспечил США приобретение баз у Португалии, Франции, Италии и других стран, находящихся в зависимости от американского империализма (США создали базы в Гренландии и Исландии, на Азорских о-вах, во французских колониальных владениях на побережье А. о. — в Дакаре и Порт-Лиоте, в Латинской Америке, Канаде и др.). Из 489 новых военных баз, созданных США за время второй мировой войны, 228 расположены в А. о.: 67 в Мексиканском заливе и Карибском море, 18 в северной и 25 в южной части Атлантики, 63 на территории Англии, Франции и Германии, 55 в Сев. Африке и на Средиземном море. Вопреки обязательствам и заверениям, данным во время войны, США не выводят свои войска из пределов невражеских территорий и не освобождают базы. Более того, имеющаяся цепь морских баз признаётся империалистами США уже недостаточной. Используя так наз. план Маршалла (см. *Маршалла план*) и доктрину Трумэна (см. *Трумэна доктрина*), создавая агрессивные военные союзы (см. *Атлантический пакт*), правящие круги США стремятся превратить страны бассейна А. о. в своих военно-политических вассалов, в плацдарм для подготовки войны против СССР и стран народной демократии, против прогрессивных сил во всём мире.

Советский Союз во главе могучего антиимпериалистического демократического лагеря ведёт борьбу за мир и демократию против англо-американских поджигателей новой войны. СССР — великая морская держава. Располагая весьма значительной береговой линией и крупными портами на морях, примыкающих к А. о., имея серьёзные экономические интересы в А. о., СССР глубоко заинтересован в сохранении мира и безопасности в бассейне А. о.

Лит.: Маркс К., Секретная дипломатическая переписка, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 9, М., 1933; его же, Капитал, т. 1, гл. 24, Л., 1940; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 22 («Империализм, как высшая стадия капитализма»), Соч., 3 изд., т. 23 («Письмо американским рабочим»); его же, Тетради по империализму, [М.], 1939; Сталин И. В., Соч., т. 6 («К международному положению»), т. 7 («XIV съезд ВКП(б) 18—31 декабря 1925 г. Политический отчет Центрального Комитета 18 декабря»), т. 9 («Заметки на современные темы»), т. 10 («XV съезд ВКП(б) 2—19 декабря 1927 г. Политический отчет Центрального Комитета 3 декабря»); его же, Политический отчет Центрального Комитета XVI съезду ВКП(б) 27 июня 1930 г., в его кн.: Вопросы ленинизма, 10 изд., [М.], 1938; его же, Отчетный доклад XVII съезду партии о работе ЦК ВКП(б) 26 января 1934 г., там же, 11 изд., [М.], 1947; его же, Отчетный доклад на XVIII съезде партии о работе ЦК ВКП(б) 10 марта 1939 г., там же; его же, О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., М., 1949; его же, О статье Энгельса «Внешняя политика русского царизма», «Большевик», 1941, № 9; История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, М., 1948; Фальсификаторы истории (Историч. справка), [М.], 1948; Заявление Министерства иностранных дел СССР о Северо-Атлантическом пакте, М., 1949; Молотов В. М., Вопросы внешней политики, [М.], 1948; Жданов А., О международном положении, М., 1947; История дипломатии, т. 1—3, М., 1941—45; Иванов Л. Н., Морское

соперничество империалистических держав. М.—Л., 1936; Иванов Л. и Смирнов П., Англо-американское морское соперничество, М., 1933; Еремеев Л. М., Некоторые итоги крейсерских операций германского флота. М., 1949; Марион Д., Базы и империя, пер. с англ., Москва, 1948.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ПАКТ, Северо-атлантический договор, — договор об агрессивном военном союзе, направленном против СССР, стран народной демократии, против национально-освободительного движения в колониальных и зависимых странах, а также против демократических сил в буржуазных странах, подписанный 4 апр. 1949 в Вашингтоне представителями правительств США, Великобритании, Франции, Бельгии, Нидерландов, Люксембурга, Канады, Италии, Португалии, Норвегии, Дании, Исландии.

А. п. оформил образование империалистич. агрессивного блока во главе с США. Непосредственная подготовка договора была начата летом 1948. Одним из первых шагов в этом направлении было официальное одобрение президентом США Трумэном т. н. *Брюссельского пакта* (см.), заключённого по требованию США и оформившего Западный союз (см. *Западный блок*) в марте 1948, причём Трумэн заявил, что США окажут странам Западного блока поддержку, «которой потребует обстановка». 11 июня 1948 американский сенат принял т. н. резолюцию Ванденберга, рекомендовавшую правительству США участие «конституционным путём» в военных блоках. Оговорка о «конституционном пути» означала указание на необходимость соблюдения прерогатив сената при заключении международных договоров и прерогатив конгресса при объявлении войны. В июле 1948 в Вашингтоне начались переговоры между правительствами США, Канады и стран — участниц Брюссельского договора (Англия, Франция, Бельгия, Нидерланды и Люксембург) относительно заключения военного союза с участием всех названных стран. Одновременно по этому же вопросу происходили переговоры стран Западного союза друг с другом. Переговоры наталкивались на многочисленные трудности. Правительство США, стремясь возможно крепче связать своих партнёров по подготавливаемому военному союзу, в то же время желало оставить себе руки свободными, ссылаясь при этом на то, что право объявления войны по конституции США составляет прерогативу конгресса. В ходе переговоров США отклонили предложения своих европейских партнёров, прежде всего Франции, о т. н. автоматическом действии пакта, предполагающем, что вступление в войну одного из участников договора автоматически влечёт за собой вступление в войну всех остальных его участников. Значительные осложнения возникли также в связи с вопросом о составе участников договора. В ряде стран вокруг вопроса об участии в Атлантическом договоре развернулась серьёзная борьба. США и Великобритания бесцеремонно вмешивались в эту борьбу и во внутренние дела этих стран, содействуя победе реакционных элементов и присоединению этих стран к А. п. Особенно ожесточённая борьба вокруг присоединения к договору развернулась в Норвегии, Италии, Франции, Швеции, Дании, Нидерландах. Правительства нек-рых государств (Швеция, Ирландия) сочли более благоразумным воздержаться от открытого участия в этом авантюристическом агрессивном военном союзе.

29 янв. 1949 Министерство иностранных дел СССР выступило с заявлением о Северо-атлантическом пакте, в к-ром разоблачило Северо-атлантический союз, равно как и Западный союз, как орудия агрессивного англо-американского империализма в его борьбе за мировое господство. В заявлении указывалось также и на то, что этот пакт находится в прямом противоречии с принципами Организации объединённых наций (ООН) и представляет собой «подкоп под Организацию Объединенных Наций». После опубликования текста Северо-атлантического договора правительство СССР 31 марта 1949 направило через своих послов правительствам США, Великобритании, Франции, Бельгии, Нидерландов, Люксембурга и Канады, а 4 апр. 1949 правительствам всех остальных участников А. п., кроме Португалии, с к-рой СССР не имеет дипломатических отношений, меморандум, в к-ром указывалось, что опубликованный текст договора полностью подтвердил всё сказанное в заявлении Министерства иностранных дел СССР от 29 янв. 1949. В меморандуме было доказано, что Северо-атлантический договор, невзирая на многочисленные заверения его участников относительно якобы оборонительного характера этого договора, на деле служит целям, не имеющим ничего общего с задачами самообороны, и имеет единственным своим назначением содействие США и Великобритании в их стремлении к завоеванию мирового господства. В меморандуме указывалось также, что договор предназначается для устрашения государств, не согласных подчиниться диктату англо-американской группировки, и подробно раскрывались вопиющие противоречия между текстом договора, с одной стороны, и духом и буквой устава Организации объединённых наций, — с другой.

В преамбуле (вводной части) Атлантического договора делается лицемерная ссылка на верность участников договора целям и принципам устава ООН и на их желание поддерживать мир. Однако, как указывал И. В. Сталин, — «из истории Европы мы знаем, что каждый раз, когда заключались договоры о расстановке сил для новой войны, они, эти договоры, назывались мирными. Заключались договоры, определяющие элементы будущей войны, и всегда заключение таких договоров сопровождалось шумом и криком насчёт мира» (Соч., т. 7, стр. 274). Характерно, что нек-рые положения преамбулы близки к аналогичным заявлениям, содержавшимся в договорах, оформивших в своё время блок фашистских агрессоров—т. н. ось Берлин — Рим.

А. п., подчиняющий его участников империализму США, ставит своей целью сохранение реакционных режимов и борьбу с демократич. движениями. Этому, в частности, служит ст. 2, предусматривающая установление более тесного сотрудничества между участниками пакта в деле совместной охраны существующего общественно-политического строя и в области экономики.

Статья 4 предусматривает сотрудничество между участниками договора в случае, если, по мнению кого-либо из них, окажется под угрозой территориальная целостность, политическая независимость или безопасность любого другого его участника. Упоминание о «безопасности» позволяет распространить действие пакта также и на случай подавления каких-либо демократических движений внутри той или иной страны.

Договор предусматривает также взаимное содействие его участников всемерному усилению их вооружений (ст. 3). На практике эта статья означает «помощь» США вооружению других участников договора в тех размерах, в к-рых этого требуют американские планы подготовки новой мировой войны, и подчинение вооружённых сил остальных участников А. п. американскому руководству.

Вскоре после заключения Атлантического договора правительство США приняло программу вооружения его участников. Статья 5, являющаяся важнейшей статьёй договора, предусматривает взаимное сотрудничество, к-рое включает «применение вооруженной силы», причём такое применение может иметь место с целью «восстановить и поддержать безопасность района северной части Атлантического океана» (газ. «Правда», 1949, 20 марта, № 79, стр. 4). Нарочито неопределённый характер этой статьи, позволяющий подводить под неё любые агрессивные военные выступления участников пакта, ещё усиливается содержанием ст. 6, в к-рой даётся чрезвычайно широкое толкование понятию «вооруженное нападение» на участников договора. Согласно этой статье, какой-нибудь инцидент с кораблём или с самолётом, принадлежащим любому из участников А. п., может быть легко истолкован как «вооруженное нападение» на него и использован в качестве предлога для вооружённой агрессии.

А. п., и прежде всего, ст. 5, предусматривающая применение вооружённой силы без каких-либо полномочий от Совета безопасности, открыто нарушает постановления Устава Организации объединённых наций, ст. 53 к-рого гласит, что никакие принудительные действия не предпринимаются, в силу региональных соглашений или региональными органами, без полномочий от Совета безопасности. «Северо-атлантический договор не только не содействует укреплению мира и международной безопасности, что является обязанностью всех членов Организации Объединенных Наций, но он находится в прямом противоречии с принципами и целями Устава ООН и ведет к подрыву Организации Объединенных Наций» («Меморандум Правительства СССР о Северо-атлантическом договоре» 31 марта 1949, см. газ. «Правда», 1949, 1 апр., стр. 2). Попытки участников А. п. представить последний в качестве регионального оборонительного соглашения, предусматриваемого Уставом ООН, совершенно несостоятельны. Кроме того, Устав ООН имеет в виду заключение региональных соглашений лишь между членами ООН, в то время как к А. п. привлечены государства, не являющиеся членами ООН (Италия, Португалия).

Статья 8 договора содержит лживое утверждение, будто бы ни одно из международных соглашений, действующих к моменту заключения Атлантического пакта между участниками договора и третьими государствами, не находится в противоречии с положениями А. п. На самом деле Атлантический договор явно противоречит англо-советскому договору от 26 мая 1942 и франко-советскому договору от 10 дек. 1944 о союзе и взаимной помощи. Эти договоры в числе других положений содержат статьи, запрещающие сторонам заключать союзы и принимать участие в каких-либо коалициях, направленных против другой договаривающейся стороны. Между тем, антисоветская направленность А. п. признаётся самими его инициаторами. Председатель комиссии по ассигнованиям палаты представителей США Кэннон, откровенно признал, что договор направлен против Советского Союза. Кэннон заявил также, что для осуществления своих замыслов США нет надобности посылать в Европу свои наземные войска. «Мы должны снарядить солдат других стран и пусть они посылают на гибель свою молодежь, вместо того, чтобы мы посылали свою».

Статья 9 А. п. полностью вскрывает его агрессивный характер, предусматривая создание уже в мирное время постоянных военных органов, имеющих действительной целью заблаговременную подготовку к агрессивным действиям.

Статья 11, предусматривающая проведение постановлений договора и жизнь в согласии с конституционными постановлениями его участников, имеет целью дать возможность Соединённым Штатам Америки держать своих партнёров в неизвестности относительно позиции, к-рую займут в том или ином конкретном случае Соединённые Штаты Америки, и, таким образом, является в руках США дополнительным орудием для давления на других участников договора.

«Совершенно ясно, ради каких именно целей создан в 1949 году Северо-атлантический военный пакт. Это — орудие прямой, непосредственной подготовки новой империалистической войны» (Маленков Г. М., 32-ая годовщина Великой Октябрьской социалистической революции, 1949, стр. 20).

Подписание А. п. и последующая его ратификация были встречены бурным протестом со стороны демократических сил во всём мире. Одним из наиболее ярких выражений этого протеста явился заседавший одновременно в Париже и в Праге Всемирный конгресс сторонников мира (апрель 1949), участники к-рого представляли 600 млн. людей, объединившихся в борьбе за мир в странах всего мира. Борьба против А. п. развернулась во всех странах и приняла формы кампании в демократич. печати, массовых собраний и митингов трудящихся, подачи петиций и т. д. Трудящиеся капиталистич. стран всё яснее сознают, что́ представляет собой американский империализм и каковы его истинные цели. Подобострастные восторги по случаю подписания Северо-атлантического договора со стороны правящих кругов ряда европейских стран, включая и правых «социалистов», не обманули народные массы относительно истинных намерений США. Английским лейбористам, этим прожжённым специалистам по обману народов, вкупе с французскими, бельгийскими и иными правыми «социалистами», выступившими с восхвалением А. п., не удалось скрыть от масс подлинного смысла происков американского империализма. Даже и в нек-рых буржуазных кругах в ряде стран имеют место выступления против А. п., к-рый втягивает его участников в авантюристич. политику американского империализма. В неразрывной связи с политикой США по сколачиванию и использованию агрессивного А. п. находится их политика, имеющая целью превращение Западной Германии, Японии, франкистской Испании и Югославии, подпавшей под власть шпионско-диверсионной фашистской клики Тито, в военные плацдармы против СССР и стран народной демократии.

Заключение А. п. сопровождалось различными подготовительными мероприятиями, направленными к образованию других агрессивных военных блоков — Средиземноморского, Тихоокеанского и др. В заявлении Министерства иностранных дел СССР от 29 янв. 1949 указывалось, что «... и Западный Союз и межамериканская группировка государств, так же как и подготовляемые теперь пакты средиземноморских государств, скандинавских стран, стран Юго-восточной Азии и тому подобное, тесно связаны с осуществлением целей Северо-атлантического пакта, имеющего направляющее значение и англо-

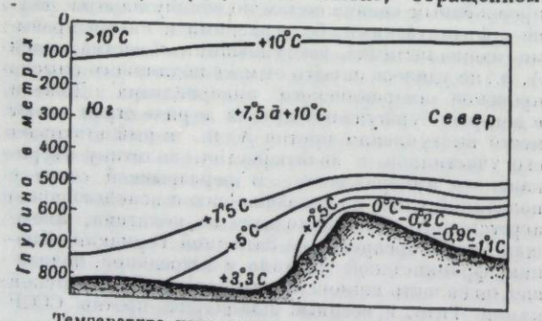
американских планах установления господства и в Западной Европе, и в Северной Атлантике, и в Южной Америке, и в Средиземном море, и в Азии, и в Африке, и всюду, куда только дотянутся руки».

А. п. служит также стремлению США и Англии запугать силы демократич. антиимпериалистич. лагеря, возглавляемого Советским Союзом. Однако А. п. не достиг и не может достигнуть этой цели. Отметая все попытки навязать ему волю англо-американских империалистов, СССР непоколебимо проводит свою политику, направленную на обеспечение прочного демократич. мира.

За военной шумихой, поднятой организаторами А. п., скрывается не сила, а слабость этих претендентов на мировое господство, стремящихся скрыть эту слабость бряцанием оружия и подписанием разного рода «западных» и «атлантических» пактов. Военная и политическая слабость Атлантического союза обусловливается растущим сопротивлением демократических элементов агрессивной политике англо-американского империализма, нарастающими экономич. трудностями, а также углублением противоречий между участниками А. п., к-рые подвергаются жестокой эксплуатации со стороны американского империализма, стремящегося использовать своих партнёров для осуществления собственных агрессивных планов.

Лит.: Маленков Г. М., 32-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции, М., 1949; Заявление Министерства иностранных дел СССР о Северо-атлантическом пакте, [М.], 1949; Михайлов В., Северо-атлантический договор — орудие империалистической агрессии, «Большевик», 1949, № 7; Агрессивная сущность Северо-атлантического договора, «Новое время», 1949, № 15.

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ПОРОГ — поднятие дна *Атлантического океана* (см.) между Гренландией, Исландией, Фарерскими и Шетландскими о-вами. Глубина над А. п. не превышает 600 *м*. Через А. п. свободно проходят поверхностные воды Атлантического океана, но глубинные воды океана, лежащие ниже 600 *м*, через него пройти не могут, в связи с чем севернее порога на этой глубине располагаются уже полярные воды. На глубине 700—800 *м* на атлантическом склоне порога температура воды +3°, +5°, а на склоне, обращённом



Температура поверхностных и глубинных вод у Атлантического порога.

к Северному Ледовитому океану, ниже 0°. Тёплые и солёные воды Атлантического течения ($t°$ +4°, +8°, солёность выше 35‰) проходят через А. п. в Норвежское море в основном по проливу между Шотландией и Исландией. В Датском проливе (между Гренландией и Исландией) существует обратный поток холодных и менее солёных вод Сев. Ледовитого океана (температура между +2° и —1°, солёность от 31‰ до 35‰).

Лит.: Валло К., Общая география морей, пер. с франц., М.—Л., 1948.

АТЛАНТИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ — тёплое течение Атлантического океана, сев.-вост. продолжение *Гольфстрима* (см.).

АТЛАС — горная страна на С.-З. Африки, протянувшаяся на 2 300 *км* от Атлантического побережья Марокко до вост. берегов Туниса. Представляет собой ряд складчатых горных хребтов и



массивов, возникших в третичный период, в эпоху альпийского горообразования, и состоящих из складок, чередующихся с продольными и поперечными долинами. А. не образует изолированную горную систему, а представляет африканское продолжение Альпийской системы, развитой в Европе. По своей складчатой структуре А. однотипен с горами Южной Европы, резко отличаясь от остальной Африки. А. состоит б. ч. из двух параллельно идущих групп хребтов и заключённого между ними плоскогорья. Последнее имеет б. ч. характер средневысотных гор и куполообразные формы; наиболее высокие из хребтов принимают резкий альпийский характер. В строении гор участвуют известняки, красноватые глины, покровы базальтов и др. А. делится на Высокий А., Средний А., Береговой (или Телль) А., Сахарский А. и Антиатлас. А. начинается у побережья Атлантического океана, несколько севернее г. Агадира (в Марокко) и идёт в с.-в. направлении под наименованием Высокого А. Приблизительно около 32° с. ш. от него в меридиональном направлении отходят хребты Среднего А. На С. широкий проход Таза отделяет их от Рифовых гор. В верховьях р. Мулуйя хребты Высокого А. направляются к В., быстро понижаются и переходят в Сахарский А. На Ю.-В., вдоль южных склонов Высокого А., параллельно ему идёт в с.-в. направлении Антиатлас. В Алжире и Тунисе вдоль берега Средиземного моря полосой в 75—150 *км* расположены хребты и массивы Берегового (или Телль) А., а к Ю. от него расположено плоскогорье с многочисленными пересыхающими летом озёрами — шоттами. Последние замыкаются с юга разобщёнными между собой хребтами и массивами Сахарского А.

Высоты хребтов Атласа большей частью достигают 2000—2500 *м*, а в Высоком А. вершина Тубкаль — 4165 *м* (по другим данным—4173 *м*). Перевалы Высокого А. лежат на высоте 2000—2500 *м*, горы Берегового и Сахарского А. легко проходимы.

Климат А. представляет переходы от средиземноморского на побережье к степному на плоскогорье и пустынному на южных склонах Антиатласа и Сахарского А. Осадков (нередко в виде снега) на склонах А. выпадает от 600 до 1000 *мм* в год.

Температура самого холодного месяца +4°, +8° (но возможны морозы до —10°), самого жаркого месяца +25°, +26°.

Лит.: Франция и её владения, под ред. Ф. Н. Петрова, Москва, 1948 (серия справочников по зарубежным странам).

АТЛАС — шёлковая, хлопчатобумажная или шерстяная ткань, лицевая сторона к-рой благодаря особому, т. н. *атласному переплетению* (см.) имеет гладкую блестящую поверхность. Для усиления блеска и придания шелковистости хлопчатобумажный А. подвергают химич. обработке — *мерсеризации* (см.).

АТЛАС ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ — систематическое собрание географических карт, объединённых общей идеей, единообразно оформленных и изданных в виде альбома или книги (в одном или нескольких томах). Первое собрание рукописных карт, к-рое можно считать родоначальником современного А. г., связано с именем александрийского астронома, географа и картографа 2 в. Птолемея. Несколько десятков А. г. конца 15 в. и всего 16 в. было издано в разных странах под названием «птолемеев». Название «атлас» появилось и привилось только после выхода атласа Герарда Меркатора (1595). Происхождение слова объясняют тем, что на титульном листе атласа Меркатора было помещено изображение мифического гиганта Атланта (по греч. Атлас), поддерживающего на плечах небесную сферу. А. г. 17 в. разрослись до громадных размеров. Голландские картографы того времени издавали А. г., состоявшие из нескольких томов, заключавших в себе по нескольку сот художественно исполненных карт, снабжённых описательно-географическим текстом. В 18 в. А. г. начинают сокращаться в объёме и удешевляться.



Атлас Всероссийской Империи Ивана Кириллова (1734).



Большой советский атлас мира. Издан в 1937 г. в Москве.

Первым русским А. г. следует считать «Чертёжную книгу Сибири», составленную в 1701 в Тобольске Семёном Ремезовым. Этот А. г. заключает в себе 23 карты, а именно: карту города Тобольска, 18 карт уездов сибирских городов, карту «безводной и малопроходной каменной степи», общую карту Сибири, карту сев. части Европейской России и этнографич. карту Сибири. Атлас Ремезова представлял большую географич. ценность; его значение как историч. и этнографич. документа не утрачено до наших дней. Из русских А. г. 18 в. следует ещё назвать А. г. реки Дона, Азовского и Чёрного морей, изданный Крюйсом (Крейсом) в 1703—04, «Атлас Всероссийской Империи» И. К. Кириллова, изд. в Петербурге (1734, 15 карт), и «Атлас Российской Академии наук» (1745, 20 карт); последний по полноте, научности содержания и по технич. выполнению был огромным достижением того времени.

Особенно много атласов появляется в России во 2-й половине 18 в.: «Атлас Оренбургской губернии» П. И. Рычкова из 12 карт (1760—62), «Генеральный атлас, сочиненный из имеющихся при адмиралтейской чертежной разных годов описей всякого рода лесам» (1782) и другие русские А. г., характеризующиеся очень высокими достоинствами и оригинальностью построения.

Составление и издание А. г. представляет сложный процесс, требующий использования результатов многообразных отраслей научной и промышленной деятельности. Они теснейшим образом связаны с геодезическими, топографическими, картографическими работами, проводимыми в стране, и зависят от наличия мощной полиграфической промышленности. В капиталистич. России условия для развития такой промышленности возникли лишь в конце 19 в., после чего в 1884 вышел в свет русский «Подробный атлас всех частей света» (изд. Ильина). В 1905 его заменил «Большой всемирный настольный атлас Маркса» (2 изд. — 1910). По качеству последний не уступал современным ему заграничным А. г.

В. И. Ленин придавал огромное значение изданию советских А. г., указывая, что эти атласы должны быть совершенно нового типа, с показом всего комплекса империалистич. противоречий, при одновременном показе особенностей и достижений социалистич. системы в СССР. Конкретные замечания В. И. Ленина об издании советского учебного А. имеются в его письме к М. П. Павловичу от 31 мая 1921 (см. Ленин В. И., Соч., 3 изд., т. 29, стр. 456).

В осуществление указаний В. И. Ленина Главным управлением геодезии и картографии (ГУГК) был составлен и выпущен в свет в 1937 первый том «Большого советского атласа мира». Этот том состоял из 2 частей: мировые карты и карты СССР в целом. По объёму он в 1½ раза превосходил дореволюционный атлас Маркса. Война с фашистской Германией задержала выход последующих томов.

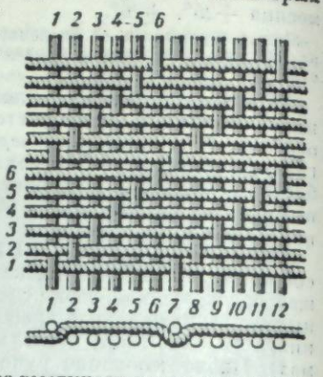
Атласы различаются по территориальному охвату, по содержанию и по назначению. По территории, отображаемой на картах, различают атласы мировые, отдельных государств, отдельных областей, провинций и т. п. По своему содержанию атласы делятся на общегеографические, специальные, экономические и политические, комплексные. Общегеографические атласы имеют наибольшее распространение. Они представляют собой собрания общегеографических карт и бывают весьма различных размеров и форматов — от

объёмистых настольных атласов до карманных, формата и объёма записной книжки. Среди советских общегеографич. атласов следует упомянуть «Атлас СССР» (1947) издания ГУГК при Совете Министров СССР, «Карманный атлас мира» (1940) того же издания и нек-рые другие. Из дореволюционных русских А. г. к ним принадлежат упоминаемые выше атласы Ильина и Маркса. Общегеографическими являются крупнейшие мировые буржуазные атласы: английские — Филипа и газеты «Таймс», немецкий — Штилера, итальянский — Туристского клуба и др.

Специальные атласы подразделяются на атласы климатические, геологические, почвенные, ботанические и др. Среди атласов этого типа следует назвать «Климатический атлас России», изданный Главной физической обсерваторией в конце 19 в. и по своему объёму и качеству превзошедший иностранные атласы того времени. Чрезвычайно разнообразны экономические и политические атласы, освещающие размещение населения, природных ресурсов, энергетики, промышленности, сельского и лесного хозяйства, транспорта и средств связи. Эти атласы отражают культурное строительство, политико-административное деление и т. п. К числу А. г. этого типа относятся «Атлас промышленности СССР» (1930), «Атлас энергетических ресурсов СССР» (1934), а также «Атлас советских социалистических республик» (1928); из числа буржуазных — английский атлас Лондонской торговой палаты (1928), итальянский атлас политич. и экономич. географии Мори, изд. в Турине (1938), и др. Комплексные атласы объединяют в себе как общегеографич., так и специальные физико-географич., экономич. и политич. карты. Их задача — в многогранном и целостном картографич. отображении мира в целом или в отдельных его частях. Широкое развитие комплексные атласы получили в советской картографии. Примерами комплексных атласов могут служить «Атлас Московской области» (1933), «Атлас Ленинградской области и Карельской АССР» (1935), «Большой советский атлас мира» (1937), «Атлас офицера» (1947) и ряд других. По назначению различают атласы учебные, справочные, туристские, военные и т. п. Особенности данного рода А. г. обусловлены приспособлением их содержания и оформления к требованиям определенного круга потребителей. Создание атласов сделало в СССР большие успехи. К делу создания советских А. г. привлечены крупнейшие учёные СССР и соответствующие научно-исследовательские институты. Заново создана мощная, технически совершенная полиграфич. база для печатания карт и А. г. См. также *Карты географические*.

Лит.: Чертежная книга Сибири, составленная тобольским сыном боярским Семеном Ремезовым в 1701 году, СПБ, 1882 (и два «Приложения», 1—Текст, 2—Указатель); Бодисы, «Землеведение», 1932, т. 34, вып. 1—2; Преображенский А. И., Экономические карты Московского института геодезии, аэросъёмки и картографии, М., 1942; Салищев К. А., Важнейшие труды советской картографии за 25 лет, в кн.: Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъёмке и гравиметрии, вып. 6, М., 1944; его же, Основы картоведения. Общая часть, 2 изд., М., 1944; его же, Основы картоведения. Часть историческая и картографические материалы, М., 1948.

АТЛАСНОЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЕ — один из видов переплетения нитей в тканях. В ткани с А. п. на лицевой стороне преобладают утóчные (поперечные) нити, пересекающие лишь каждую 6-ю или 7-ю основную (продольную) нить (см. рисунок). Благодаря этому места пересечения нитей не образуют диагональных рубчиков, как в некоторых других видах переплетения нитей, и поверхность ткани оказывается гладкой, чему способствует плотное прилегание утóчных нитей одна к другой (на рис. эти нити искусственно раздвинуты). Ткань, выработанная из хлопчатобумажных основных нитей, перекрытых шёлковыми утóчными нитями, при атласном переплетении имеет вид шёлка, так как на лицевой стороне выступает почти полностью шёлковый утóк.—В Советском Союзе комбинируют атласное переплетение с другими видами *переплетения нитей* (см.), что значительно улучшает внешний вид ткани.



АТЛАСОВ (по нек-рым документам Отласов), Владимир Васильевич (г. рожд. неизв. — ум. 1711)—сибирский казак, виднейший из «землепроходцев», завершивший открытием Камчатки великие русские географич. открытия 17 в. в Сибири. В 1672 А. был взят для «приписка новых земель» и сбора ясака на «царёву службу» в Якутске. В 1695 был послан «прикащиком» в самый отдалённый район московских земель —Анадырск. Заинтересовавшись там Камчаткой, известия о к-рой шли еще, повидимому, от С. Дежнева и, помимо того, поступали к русским от сибирских народов, А. послал туда на разведку казака Луку *Морозко* (см.). По возвращении Морозко, в начале 1697 А. с отрядом в 120 человек двинулся на Камчатку с целью присоединить её к Москве. Во время похода А. «объясачил» (обложил данью) местные народы и оформил присоединение Камчатки к Московским землям, поставив в устье р. Крестовки (Кануч), впадающей в р. Камчатку, крест с надписью «205 (1697) году, июля 18 дня поставил сей крест пятидесятник Володимер Атласов с товарыщи». 2 (12) июля 1699 А. вернулся в Анадырск.

Оставленные А. описания («скаски») похода на Камчатку по ценности имеющихся в них географич. и этнографич. материалов намного превосходят отчёты других землепроходцев. В «скасках» А. помещены первые обширные и достоверные сведения о природе Камчатки и населяющих её народностях и племенах, приведены материалы о Чукотке, Аляске и первые сведения о Курильских о-вах и Японии. В результате обработки географич. материалов, доставленных А., уточнились представления о дальневосточных границах Московских земель, а Камчатка на картах стала наноситься правильно — в виде полуострова. Поход А. на Камчатку имел огромное значение для изучения и освоения Дальнего Востока.

Лит.: Берг Л. С., Открытие Камчатки и экспедиции Беринга, 4 изд., М.—Л., 1946; Ефимов А. В., Из истории великих русских географических открытий в Северном Ледовитом и Тихом океанах. XVII-й — первая половина XVIII в., М., 1950; Русские открытия в Тихом океане и Северной Америке в 18 веке, под ред. и со вступ. ст. А. И. Андреева, М., 1948; Лебедев Д. М., География в России 17 века, М.—Л., 1949; Оглобин Н., Новые данные о Владимире Атласове, «Чтения в Обществе истории и древностей российских», 1888, кн. 1, отд. 2; Русский биографический словарь, т. 2, СПБ, 1900.

АТЛЕТИКА (греч. ἄθλησις — борьба) — искусство развивать мышечную силу, ловкость и другие качества посредством физических упражнений и соревнований. В широком значении А.—собирательное понятие, охватывающее спортивные занятия различными видами физич. упражнений, в к-рых проявляется высокий уровень физич. качеств (силы, ловкости, быстроты, выносливости) и большое спортивное мастерство, что вместе определяет выдающиеся спортивно-технические результаты в соревнованиях. Высшие достижения (рекорды) в спорте, как правило, связаны с атлетизмом.

В соответствии с общими задачами и принципами физической культуры в Союзе ССР, атлетические упражнения находят широкое применение в системе физического воспитания советской молодёжи в форме занятий и соревнований по различным видам спорта. В противоположность этому, в капиталистич. странах А. всё более приобретает уродливые формы и используется как доходное зрелищное предприятие, средство личной наживы, способ разжигания страстей зрителей.

В настоящее время термин «А.» связан с названиями двух видов спорта: лёгкая атлетика и тяжёлая атлетика.

Лёгкая А. — вид спорта, объединяющий группу т. н. естественных упражнений, куда входят: ходьба (спортивная), различные виды бега, прыжков и метаний. Местом занятий и соревнований по лёгкой А. служит легкоатлетическая площадка, основными элементами к-рой являются беговая дорожка (овальной формы, длины — 400 *м*) и места для прыжков и метаний. В лёгкой А. широко приняты многоборья (десятиборье, пятиборье, троеборье), состоящие из различных видов соревнований в беге, прыжках и метаниях. Разнообразный характер физич. упражнений обеспечивает при занятиях лёгкой А. разностороннее развитие быстроты, силы, ловкости и выносливости, что определяет её значение как средства физич. воспитания и её ценность как вида спорта, доступного мужчинам и женщинам, юношам, девушкам, а при соблюдении возрастных норм и детям. Отдельные упражнения лёгкой А. входят также в комплекс ГТО (см. *«Готов к труду и обороне СССР»*) и в учебные программы по физич. воспитанию в школе, в вузах и Советской Армии. В СССР лёгкой А. регулярно занимаются св. 1 млн. чел., ок. 100 тыс. имеют разрядную спортивную квалификацию. Советским легкоатлетам принадлежит ряд мировых рекордов, таковы: метание диска — Н. Думбадзе, 53 *м* 25 *см*; толкание ядра — Т. Севрюкова, 14 *м* 89 *см*; женское пятиборье — А. Чудина, 4 561 очко и др.

Тяжёлая А. — вид спорта, включающий упражнения и соревнования в поднимании гирь (гиревой спорт), а также *борьбу* и *бокс* (см.). Основным снарядом для поднимания тяжестей служит штанга — стальной стержень (гриф) длиной ок. 2 *м*, на концах к-рого укрепляются съёмные металлич. диски (блины) различного веса. Тренировка в тяжёлой А. проводится также с помощью гантелей и обычных гирь. В программу соревнований по тяжёлой А. входит комплекс специальных упражнений со штангой, проводимых по международным правилам. Наиболее распространённым является т. н. олимпийское троеборье, в к-рое входят: 1) выжимание (жим) — медленное поднимание штанги от груди кверху на вытянутые руки, без каких-либо вспомогательных движений туловища и ног; 2) вырывание двумя руками — поднимание штанги от пола на вытянутые руки кверху одним движением (рывком) и 3) толкание двумя руками, выполняемое в два приёма, — штанга поднимается на грудь, а затем энергично выталкивается на вытянутые руки кверху. Результат в поднимании тяжестей в значительной степени зависит от общей мышечной массы и, следовательно, от величины веса тела спортсмена, поэтому соревнования в тяжёлой А. проводятся по 6 весовым категориям. Тяжёлая А. является лучшим средством развития мышечной силы и с этой целью используется при тренировке в ряде видов спорта. Высокие достижения ставят советских тяжелоатлетов на одно из первых мест среди гиревиков всех стран мира, что подтверждается установленными ими рекордами; таковы, например, рекорды: Г. Новак в сумме троеборья для атлетов полутяжёлого веса дал 432,5 *кг*, а в жиме двумя руками 143 *кг*; И. Мальцев в толчке левой рукой для атлетов тяжёлого веса дал 114 *кг*; Я. Куценко для атлетов тяжёлого веса в сумме троеборья дал 447,5 *кг*, а в толчке двумя руками — 175 *кг* и др.

Характер атлетических упражнений требует как непременных условий зрелого развития организма и его высокой общей подготовленности, что исключает возможность атлетических упражнений для подростков моложе 17—18 лет и ограничивает доступность этих упражнений для женщин. Исключительное напряжение организма при тренировке и соревнованиях делает особенно важным соблюдение основных требований методики, гигиенического режима и врачебного контроля.

Лит.: Всесоюзный физкультурный комплекс «Готов к труду и обороне СССР», М., 1947; Новиков А. Д., Средства и методы физического воспитания, М., 1941; Лёгкая атлетика. Учебное пособие. 2 изд., М., 1945; Лучин и н И. И., Тяжёлая атлетика, 2 изд., М., 1947.

АТМОСФЕРА (от греч. ἀτμός — пар и σφαῖρα — шар) — газообразная оболочка земли.

Высота А. и её основные слои. Нижней границей А. служит поверхность земли. Точной верхней границы А. указать нельзя, т. к. плотность воздуха непрерывно убывает с высотой, постепенно приближаясь к плотности материи, заполняющей межпланетное пространство. Поэтому о высоте А. можно говорить лишь в условном смысле. Наблюдениями за *сумерками* и *полярными сияниями* (см.) установлено, что даже на высоте 1100—1 300 *км* концентрация молекул атмосферных газов еще столь велика, что следы А., лежащей на этих высотах, могут быть обнаружены у земной поверхности с помощью очень тонких фотометрических и спектральных измерений. Выше 1 300 *км* никаких следов А. пока не обнаружено.

Наблюдения за многими явлениями в А. показывают, что А. имеет ясно выраженное слоистое строение. В настоящее время известны три основные сферы, или слоя, А.: 1) *тропосфера*, 2) *стратосфера* и 3) *ионосфера* (см.). Каждая из этих сфер характеризуется резко выраженными физич. особенностями, обусловленными гл. обр. взаимодействием между частицами газов, образующих А., и поступающим в А. излучением. Границы между этими слоями выражены не резко, а их высоты меняются как со временем, так и с широтой места. Верхняя граница тропосферы — *тропопауза* (см.)— лежит над экватором в среднем на уровне 16—18 *км*, в умеренных широтах — 10—12 *км*, а в полярных — 7—10 *км*. В тропосфере находится более 79% массы А. Стратосфера простирается от тропопаузы до высоты около 80 *км*, составляя примерно 20% общей массы А. Выше стратосферы расположена ионосфера, содержащая менее 0,5% всей массы А.

Тропосфера, в которой сосредоточен почти весь водяной пар, характеризуется почти полной прозрачностью по отношению к проходящей через неё коротковолновой солнечной радиации и значительным поглощением длинноволнового (теплового) излучения земли, вызываемым гл. обр. водяным паром и облаками. Поэтому тропосфера нагревается преимущественно от земной поверхности, следствием чего является быстрое падение температуры с высотой. Это, в свою очередь, приводит к вертикальному перемешиванию воздуха, конденсации водяного пара, образованию облаков и выпадению осадков.

Стратосфера характеризуется наличием в ней слоя озона (трёхатомного кислорода), к-рый энергично поглощает ультрафиолетовое солнечное излучение, вследствие чего падение темп-ры с высотой в нижней стратосфере прекращается и сменяется значительным ростом её до высоты 60 *км*, после чего темп-ра вновь убывает до минимума, примерно на высоте 80 *км*. В стратосфере почти нет водяного пара, там нет обычных облаков, способных давать осадки. Лишь иногда на высоте около 20—25 *км* наблюдаются тонкие перламутровые облака, состоящие из кристаллов льда или капелек переохлаждённой воды. На высоте около 80 *км* в летние ночи часто наблюдаются очень яркие, тонкие, светящиеся (освещённые находящимся под горизонтом солнцем) *серебристые облака* (см.), впервые в 1885 замеченные Цераским в Москве. Их природа пока остаётся невыясненной.

Ионосфера — внешняя область А., на которую падает многообразное излучение солнца и звёзд, — радиоволны, инфракрасные лучи, видимые световые лучи, ультрафиолетовое и корпускулярное излучение; на ионосферу падают и космич. лучи, идущие из межзвёздного пространства; в неё проникают также *метеоры* (см.). Эти агенты вызывают диссоциацию молекул (разложение молекул на атомы) и их ионизацию (вырывание электронов из молекул и атомов). Ионосфера состоит из нескольких сильно ионизированных слоёв, отражающих короткие радиоволны и благодаря этому обеспечивающих дальнюю радиосвязь. Имеется два главных отражающих слоя ионосферы: так наз. слой E, расположенный на высоте около 100 *км*, и слой F, лежащий на высоте 200—300 *км*, к-рый иногда раздел яется на два слоя F_1 и F_2. Обнаружены также ещё два более слабых слоя: промежуточный слой D, появляющийся в дневное время иногда на высоте 50—70 *км* и действующий только на самые длинные (километровые) радиоволны, и слой G, лежащий выше слоя F_2. Наконец, иногда обнаруживается еще т. н. спорадич. слой E_s. Ни один из этих слоёв не имеет резко выраженных границ. Каждый из них представляет область максимальной концентрации ионов — заряженных частиц. Считают, что слой E представляет результат ионизации ультрафиолетовым излучением солнца молекулярного кислорода, слой F_1 — молекулярного азота, а слой F_2 — атомного кислорода.

Так как ионизация обусловлена гл. обр. действием ультрафиолетового излучения солнца, то высота и толщина ионизированных слоёв должна изменяться с суточным, годовым и более длительным циклом солнечной деятельности. Максимумы ионизации слоёв E и F_1 совпадают с максимумами солнечного излучения. Так, суточный максимум наблюдается в полдень, а годовой — во время летнего солнцестояния. Ионизация этих слоёв возрастает с увеличением солнечной активности. Ионизация слоя F_2 тесно связана с магнитными бурями. Эти бури вызываются главным образом извержениями на солнце, сопровождающимися резким повышением интенсивности ультрафиолетового излучения солнца, а также излучения радиоволн и корпускул. Иногда под влиянием магнитных бурь радиосвязь на земле совершенно прекращается.

Ионосфера характеризуется полным поглощением коротковолнового ультрафиолетового излучения солнца, что сопровождается значительным повышением её температуры. Установлен факт чрезвычайно больших суточных колебаний темп-ры ионосферы. Они должны вызывать мощные вертикальные движения воздуха в этом слое А. Процессами, протекающими в ионосфере, определяется явление свечения ночного неба. Оно вызывается переходом возбуждённых при ионизации и диссоциации частиц в невозбуждённое состояние, переходом, сопровождающимся излучением света, характерного для каждого рода атомов и молекул. Наконец, в ионосфере наблюдаются полярные сияния — свечение газов ионосферы под действием заряженных корпускулярных потоков, идущих от солнца и отклоняемых в полярные области земли её магнитным полем.

Внешняя часть ионосферы, расположенная выше 800 *км*, называется иногда сферой диссипации, или сферой рассеяния. Она характеризуется тем, что в этом слое газы настолько разрежены, что их частицы, двигаясь с огромными скоростями, почти не сталкиваются друг с другом, а отдельные наиболее быстро движущиеся частицы газов могут уходить из поля земного притяжения в межпланетное пространство. Схема строения А. изображена на рис. 1.

Состав А. Сухой атмосферный воздух у поверхности земли содержит по объёму 78,08% азота, 20,95% кислорода (0,000001% озона), 0,93% аргона и около 0,03% углекислого газа. 0,01% составляют вместе водород, неон, гелий, криптон, ксенон, аммиак, перекись водорода, иод, эманация радия. Вследствие энергичного перемешивания состав сухого воздуха в тропосфере обладает большим постоянством, если не считать колебаний содержания углекислого газа в приземном слое воздуха, обусловленных характером подстилающей поверхности, наличием растительных массивов, индустриальных центров и т. п. Анализы проб воздуха, взятых при подъёме стратостатов и шаров-зондов, показали, что до 20 *км* нет никакой тенденции к изменению с высотой состава сухого воздуха.

Прежде предполагали, что в нижних слоях А. преобладают тяжёлые газы, а в верхних — лёгкие. В нескольких пробах, взятых с высот от 20 до 30 *км*, было замечено небольшое увеличение содержания гелия и уменьшение содержания кислорода. Однако эти изменения значительно меньше тех, которые можно было бы ожидать в случае диффузного разделения газов, когда составляющие воздух газы под действием диффузии и тяжести стремятся разделиться и распределиться в покоящейся А. в соответствии с их весом: тяжёлые газы внизу, а лёгкие — наверху. Диффузия газов в А. происходит чрезвычайно медленно, за исключением очень больших высот. Наблюдения же за ночными светящимися облаками и движениями метеорных следов показывают, что в высоких слоях А. господствуют сильные ветры, сопровождаемые интенсивной турбулентностью — беспорядочными вихревыми движениями. Турбулентное перемешивание противодействует диффузному разделению газов и делает его невозможным, по крайней мере ниже 100 *км*, так как для этой области время, требуемое для восстановления диф-

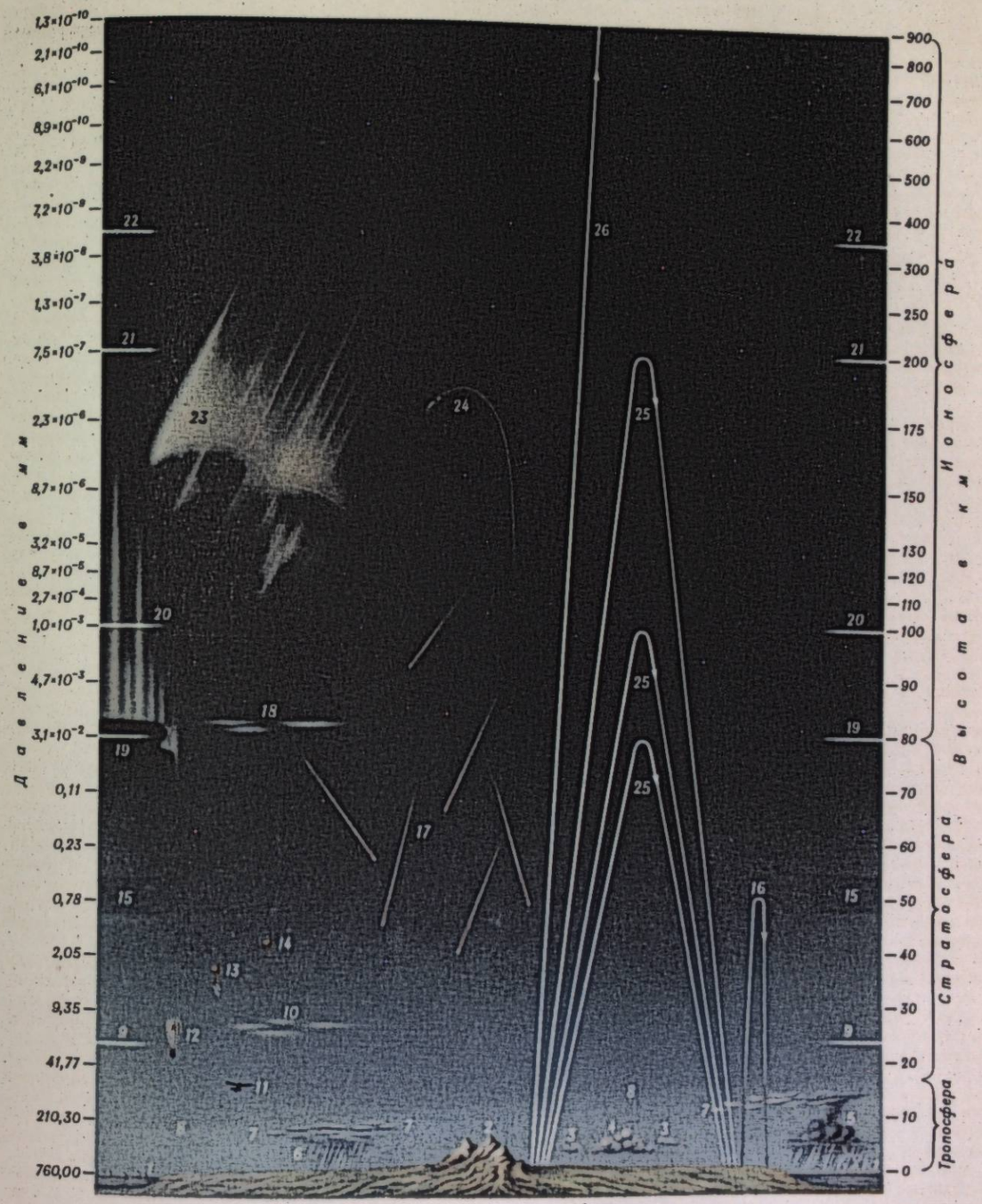


Рис. 1. Схема строения атмосферы: 1 — уровень моря; 2 — вершина высочайшей горы Эверест 8.884 *км*; 3 — кучевые облака хорошей погоды (1—2 *км*); 4 — сложные кучевые облака (1—5 *км*); 5 — ливневые (грозовые) облака (1—15 *км*); 6 — слоисто-дождевые облака (0,5—5 *км*); 7 — перистые облака (8—15 *км*); 8 — тропопауза — граница между тропосферой и стратосферой (на полюсе 7—10 *км*, на экваторе 16—18 *км*); 9 — слой максимальной концентрации озона (22—25 *км*); 10 — перламутровые облака (28—30 *км*); 11 — максимальная высота полёта самолётов (16—17 *км*); 12 — максимальная высота, достигнутая стратостатом „Осоавиахим" (22 *км*); 13 — максимальная высота подъёма радиозондов (30—32 *км*); 14 — максимальная высота подъёма шаров-зондов (36—40 *км*); 15 — тёплый слой в стратосфере (45—55 *км*); 16 — звуковой луч отражается от тёплого слоя и возвращается на землю; 17 — метеоры (возгорают на высоте 100—160 *км*, затухают на высоте 40—60 *км*); 18 — серебристые облака (82 *км*); 19 — слой D ионосферы (60—80 *км*); 20 — слой E ионосферы (100—120 *км*); 21 — слой F_1 ионосферы (180—220 *км*); 22 — слой F_2 ионосферы (300—350 *км*); 23 — полярные сияния (80—1100 *км*); 24 — максимальная высота, достигнутая ракетой (187 *км*); 25 — радиолуч, отражающиеся от ионизированных слоёв и возвращающиеся на землю; 26 — радиолуч, пронизывающий ионизированные слои и уходящий из атмосферы.

фузного равновесия, оказывается более года. Уровень в 100 *км* является лишь нижним пределом для высоты, на которой диффузное разделение может иметь существенное значение. Действительный уровень диффузного разделения лежит гораздо выше, возможно между 200 и 300 *км*.

Отсутствие преобладания лёгких газов в высоких слоях А. подтверждается тем, что в спектрах всех сияний (включая и те, к-рые простираются до больших высот) преобладают линии азота и кислорода, а линии лёгких газов — водорода и гелия — проявляются чрезвычайно слабо. Кроме того, если бы в верхней А. имелось значительное количество водорода, то в результате фотохимич. действия там должны были бы образоваться *гидриды* (см.): NH и OH; даже ничтожное количество этих веществ могло бы быть обнаружено при спектральных исследованиях сумерек. Отсутствие линий NH и OH в спектрах сумерек свидетельствует о том, что гидриды редки или отсутствуют и, следовательно, водород не является главной составной частью А., по крайней мере на умеренных высотах. Тот же вывод следует сделать и в отношении гелия.

Однако вычисления показывают, что со времени своего образования за много миллионов лет земная кора выделила в А. гелия (являющегося продуктом распада радиоактивных элементов) в 12 раз более того количества, к-рое существует в А., если даже допустить, что А. выше 800 *км* состоит из одного гелия. Остаётся предположить, что гелий постоянно утекает из внешней А. в межзвёздное пространство. Скорости атомов гелия даже при умеренной темп-ре так велики, что на высоте нескольких тысяч километров из поля земного притяжения могут рассеиваться значительные количества гелия. Сказанное в ещё большей степени относится к водороду, так как молекулы водорода легче и движутся быстрее атомов гелия. Таким образом, весьма мало вероятно, что верхняя А. содержит сколько-нибудь значительные количества водорода и гелия.

Состав сухого воздуха в стратосфере отличается весьма важной особенностью — возрастанием с высотой как общей концентрации, так и относительного содержания озона. Озон образуется в стратосфере в результате диссоциации молекул кислорода под действием ультрафиолетового излучения солнца и последующего соединения образовавшегося атома кислорода с другой молекулой кислорода. Озон расположен в А. в виде рассеянного слоя, простирающегося от земной поверхности, примерно, до 60 *км*. Если весь озон в А. сконцентрировать в виде слоя при наземном давлении, то образовалась бы плёнка толщиной в 2—3 *мм*. 60% общего количества озона расположено в слое от 16 до 32 *км*, с максимумом концентрации около 25 *км*, но и здесь объёмное содержание озона составляет лишь 0,000004%. Объёмное содержание озона достигает максимума на высоте около 40 *км*, где оно равно 0,000006%.

Несмотря на столь ничтожное количество, роль озона в А. исключительно велика, вследствие чрезвычайно сильного поглощения озоном как солнечной радиации, так и земного излучения. Так, вследствие поглощения озоном, ультрафиолетовое излучение солнца почти совершенно не доходит до тропосферы. Солнечный спектр, по наблюдениям у земной поверхности и в тропосфере, резко обрывается при длине волны 290 *мμ*; в области 220—290 *мμ* озон обладает значительным поглощением, достигающим максимума при 250 *мμ*. В этой области спектра озон поглощает около 5% общей энергии излучения солнца. Кроме того, озон обладает слабой полосой поглощения в жёлто-зелёной части спектра, к-рая совпадает с максимумом излучения солнца. В этой области озон поглощает около 1% всей солнечной радиации. Наконец, озон имеет ряд интенсивных полос поглощения в инфракрасной части спектра, из к-рых наиболее важной является полоса 9,5 *μ*, где земное излучение близко к максимуму и для к-рой водяной пар почти прозрачен.

Количество озона изменяется с широтой места, достигая минимума в 2 *мм* на экваторе и максимума в 4 *мм* в полярных областях. В годовом ходе максимум содержания озона падает на весну, а минимум — на осень. Наконец, содержание озона связано также с погодой, в частности с наземным давлением и атмосферными фронтами.

Состав воздуха ионосферы существенно отличается от наземного. Под влиянием ультрафиолетового излучения длиной волны менее 230 *мμ* в ионосфере происходит диссоциация молекул кислорода на атомы. Поэтому на больших высотах кислород полностью диссоциирован, т. е. состоит из отдельных атомов. Вычисления показывают, что переход от области А., содержащей молекулярный кислород, к области, содержащей атомный кислород, совершается в узких пределах высот несколько выше 100 *км*. В отличие от кислорода, азот очень трудно диссоциируется. Он настолько устойчив, что до недавнего времени считали, что азот остаётся на всех высотах в молекулярном состоянии. Однако некоторые данные указывают на то, что атомный азот — нередкое явление даже на сравнительно небольших высотах. Вопрос о форме атмосферного азота в высоких слоях А. пока остаётся неясным.

В верхней стратосфере и ионосфере в спектре свечения ночного неба обнаружено присутствие атомов натрия, а в ультрафиолетовом спектре солнца, снятом на высоте около 60 *км*,— полосы поглощения некоторых других металлов. Присутствие в верхних слоях А. атомов некоторых металлов связывается с непрерывной бомбардировкой А. метеорами.

Кроме перечисленных выше газов, атмосферный воздух содержит еще водяной пар. Количество водяного пара подвержено сильным колебаниям от 4% по объёму в тропич. воздухе, лежащем над океаном, до 0,05% и менее на верхней границе тропосферы. Содержание водяного пара в стратосфере ничтожно мало, однако его точное определение сопряжено с чрезвычайно большими трудностями. В тропосфере водяной пар, при соответствующих условиях, переходит в жидкое или твёрдое состояние, в результате чего образуются туманы, облака и выпадают осадки. Водяной пар вновь поступает в А. при испарении воды с поверхности Земли, почвы, воды и растительности. Так происходит круговорот воды между А. и подстилающей поверхностью.

В А. содержатся во взвешенном состоянии также и инородные примеси. Это—пылинки различного происхождения (в том числе и космические), мельчайшие капельки воды и ледяные кристаллы. Обычно, содержание пыли над сушей больше, чем над морем. Меньше всего пыли над районами Арктики. Иногда с континентов пыль может в большом количестве попадать и на океан (Центральная Атлантика). С высотой содержание пыли быстро убывает. Присутствие значительного количества посторонних примесей оказывает влияние на цвет неба и видимость (см. *Видимость атмосферная*) различных объектов в А. Согласно закону Рэлея (см. *Рэлея закон*), молекулы воздуха рассеивают солнечный свет

обратно пропорционально четвёртой степени длины волны. Поэтому преимущественно рассеивается свет малой длины волны, и освещённый солнцем воздух в большой толще имеет голубой цвет (цвет неба в ясный солнечный день). Воздух, запылённый относительно крупными частицами, рассеивает также и длинноволновые лучи. Тогда цвет неба становится белесоватым. Интенсивность голубой окраски неба возрастает с высотой по мере уменьшения запылённости А., в слоях выше 10—15 *км* цвет неба становится тёмнофиолетовым. От рассеяния света в А. зависит также и ряд оптических явлений в А., напр. *заря* (см.).

Взаимодействие А. и подстилающей поверхности. Важнейшим фактором во взаимодействии между А. и подстилающей поверхностью является теплообмен между ними. А. поглощает лишь около 15% солнечной радиации, а земная поверхность — около 43%. Поэтому непосредственно от солнца нагреваются гл. обр. лишь верхние слои А. (слой озона, ионосфера), тропосфера же нагревается в основном от земной поверхности. Процесс передачи тепла от подстилающей поверхности в А. весьма сложен. Он осуществляется путём молекулярной теплопроводности (непосредственного контакта воздуха с подстилающей поверхностью), турбулентного обмена (переноса тепла из одних слоёв А. в другие, беспорядочными вихрями разного размера, заполняющими воздушный поток), путём длинноволнового (теплового) излучения подстилающей поверхности, к-рое частично поглощается гл. обр. водяным паром и облаками тропосферы; теплообмен происходит также при испарении воды с подстилающей поверхности или при конденсации влаги на ней. Поток тепла направлен, вообще говоря, к А.,— если подстилающая поверхность теплее А. Однако часто подстилающая поверхность бывает холоднее А.; тогда происходит передача тепла от А. к земной поверхности. Поэтому А. предохраняет подстилающую поверхность от чрезмерного остывания, в результате излучения ночью и зимой, и уменьшает сезонные и суточные колебания её температуры. Из всех способов переноса тепла турбулентный обмен имеет наибольшее значение. Турбулентность осуществляет также перенос водяного пара и пыли от земной поверхности в А.

Подстилающая поверхность влияет также и на движения воздуха. Воздушные течения отклоняются и возмущаются неровностями земной поверхности, что приводит к усилению турбулентности. Турбулентность в А. уменьшает скорость ветра в нижних слоях (300—1 000 *м*) тропосферы и отклоняет его направление от направления ветра в верхнем слое. В свою очередь, ветер и осадки оказывают большое влияние на строение подстилающей поверхности (процессы выветривания). Значительная часть океанических течений возникает под действием атмосферных течений.

Вертикальное распределение температуры в А. В тропосфере темп-ра вообще падает с высотой, но в разных случаях по-разному. Падение больше чем на 1° на 100 *м* высоты встречается редко, если не считать слоёв воздуха, непосредственно прилегающих к нагретой летом в дневные часы поверхности почвы. Но нередко в слоях большей или меньшей толщины (особенно часто над поверхностью почвы, охлаждённой излучением) встречается и повышение темп-ры с высотой (см. *Инверсии температуры*). В среднем же падение темп-ры с высотой в тропосфере составляет 0,5—0,6° на 100 *м*. Такое распределение темп-ры с высотой является результатом действия многих факторов, из к-рых наибольшее влияние имеют поглощение лучистой энергии (и её излучение) подстилающей поверхностью и самим воздухом и вертикальное перемешивание воздуха. Расчёты показывают, что под действием одного только излучения в тропосфере происходило бы непрерывное падение темп-ры

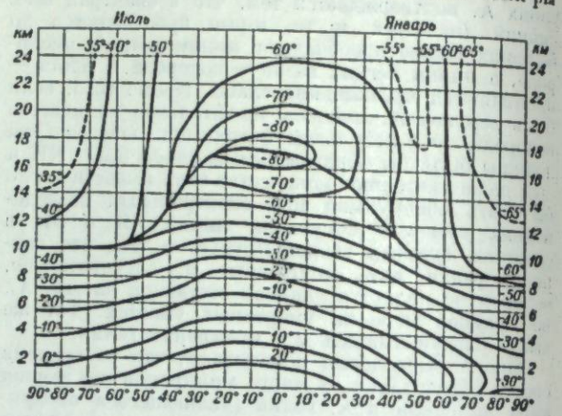


Рис. 2. Распределение температуры в вертикальном разрезе от северного полюса до экватора в июле и январе.

с высотой — очень быстрое в нижних слоях и очень медленное в высоких. Вертикальное перемешивание воздуха в тропосфере выравнивает изменение температуры по высоте. Вертикальное перемешивание обусловлено, с одной стороны, динамич. турбулентностью, т. е. завихренностью воздушных течений, вызываемой неровностями подстилающей поверхности и различием в скоростях смежных потоков воздуха, с другой стороны, — термич. конвекцией, т. е. вертикальными токами воздуха, обусловленными неравномерным распределением темп-ры по горизонтальному направлению и неравномерным падением её с высотой. В тропосфере наблюдаются еще и мощные, хотя и медленные вертикальные перемещения больших слоёв воздуха на атмосферных фронтах — на границах между отдельными воздушными массами (см. *Воздушные массы*).

Стратосфера в нижней части характеризуется почти неизменной по высоте темп-рой или медленным повышением её с высотой. В полярных областях темп-ра тропопаузы и нижней стратосферы в среднем около —45—55°, у экватора — 70—80°. Следовательно, над холодной полярной тропосферой лежит тёплая и низко начинающаяся стратосфера, а над тёплой экваториальной тропосферой — холодная, высоко начинающаяся стратосфера. Такое распределение темп-ры нижней стратосферы и её высота тесно связаны с количеством озона. Большему количеству озона в А. соответствует более тёплая и низко начинающаяся стратосфера и наоборот. Высота тропопаузы и темп-ра нижней стратосферы колеблются также и в течение года (зимой тропопауза ниже, а стратосфера над ней теплее, чем летом) и не периодически, в зависимости от прохождения *циклонов* и *антициклонов* (см.). Над циклонами тропопауза ниже, чем над антициклонами. Эти колебания также связаны с изменениями содержания озона в стратосфере.

Распределение темп-ры в стратосфере удалось измерить лишь в нижних слоях А. до 35 *км* с помощью автоматич. приборов, поднимаемых на *шарах-зондах* (см.). Измерения темп-ры более высоких слоёв с помощью ракет начались в самое последнее время и еще не дали определённых результатов. Поэтому о темп-ре более высоких слоёв заключают по косвенным данным: по возгоранию, торможению и потуханию метеоров, по отражению звуковых волн, по периоду собственных колебаний атмосферы, проявляющемуся в усилении полусуточных солнечных приливов, по спектральным исследованиям озона, полярных сияний, свечения ночного неба, сумерек, по отражению радиоволн и др. Однако косвенные методы не дают непосредственных значений темп-ры. Лишь сопоставление результатов, полученных разными методами, позволяет сделать заключения о распределении темп-ры с высотой. Эти данные с достаточной надёжностью указывают на довольно резкое повышение темп-ры, начиная с 30—35 *км*, так что уже на высоте 40 *км* темп-ра достигает +30°, на высоте 50 *км* +60°, а на высоте 60 *км* +75°. Выше 60 *км* темп-ра вновь понижается до минимума —75° у нижней границы ионосферы (80—90 *км*), где начинается её новый рост, связанный с процессами ионизации.

Почти все исследования темп-ры стратосферы были проведены в средних широтах Северного полушария. Поэтому очень мало известно о темп-ре стратосферы над Южным полушарием и экваториальной областью. Между тем, распределение темп-ры с высотой на разных широтах может быть неодинаковым, вследствие различия в интенсивности солнечной радиации, изменения содержания озона, влияния обширных океанов Южного полушария и холодного Антарктического континента.

В ионосфере на высоте 200 *км* темп-ра достигает 600—700°, а на высоте 1100 *км* темп-ра возрастает примерно до 4 000°. Следует заметить, что понятие темп-ры очень разреженной верхней ионосферы имеет иное значение, чем обычное понятие темп-ры воздуха. Тело, к-рое попало бы в верхнюю ионосферу, отнюдь не нагревалось бы при соприкосновении его с окружающим воздухом, так как в верхней ионосфере число частиц газов, ударяющихся об это тело и передающих ему свою энергию, слишком ничтожно. Поэтому такое тело будет нагреваться и охлаждаться лишь в результате поглощения радиации или её испускания. Так, в отсутствии солнца это тело, постепенно охлаждаясь, приобретает весьма низкую темп-ру, близкую к абсолютному нулю, а будучи освещено солнцем, будет сильно нагреваться. «Температура» воздуха в верхних слоях ионосферы является лишь мерой средней скорости движения частиц газов, из к-рых состоит ионосфера.

Давление, плотность воздуха и концентрация молекул в А. Атмосфера производит на поверхность Земли давление, к-рое на уровне моря в среднем эквивалентно весу единичного столба ртути в 760 *мм* высотой, или 1 013 *г* на 1 *см*² (1 013 миллибар). Отсюда, зная поверхность земного шара, можно подсчитать массу А.; при учёте высоты материков над уровнем моря она равна $5{,}13 \cdot 10^{21}$ *г*, что составляет около одной миллионной части всей массы Земли. С высотой атмосферное давление убывает, причём тем быстрее, чем выше темп-ра. Изменение давления с высотой выражается *барометрической формулой* (см.) $p = p_0 e^{-\frac{g(z-z_0)}{RT}}$, где p и p_0 — давление на высотах z и z_0, T — средняя темп-ра слоя воздуха между этими уровнями, R — газовая постоянная, g — ускорение силы тяжести, e — основание натуральных логарифмов. По этой формуле можно рассчитать разность высот, зная давление на каждой высоте и среднюю темп-ру слоя воздуха, что находит применение в так наз. барометрическом *нивелировании* (см.) и в определении высот с помощью альтиметра. По этой же формуле можно рассчитать распределение давления на больших высотах, если известен состав воздуха и распределение температуры. Измерения давления на разных

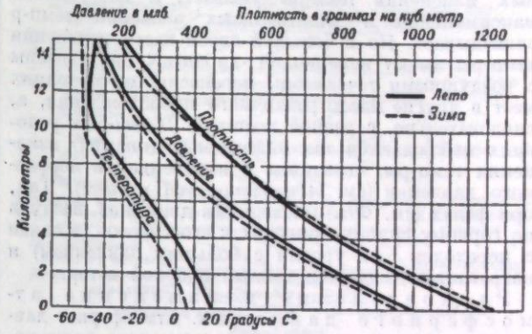


Рис. 3. Среднее изменение с высотой температуры, давления и плотности воздуха в умеренных широтах.

высотах показывают, что половина всей А. сосредоточена в первом 5,5-километровом её слое, выше 11 *км* находится $^1/_4$, а выше 15 *км* только — $^1/_{10}$ массы А. (рис. 3).

Плотность сухого воздуха у поверхности Земли при давлении 760 *мм* ртутного столба (1 013 миллибар) и темп-ре 0° составляет 1 293 *г* на 1 *м*³. Плотность воздуха зависит от его состава и концентрации молекул. Если состав А. не изменяется, то плотность пропорциональна концентрации молекул. Поэтому, зная распределение с высотой темп-ры и состава воздуха, можно рассчитать распределение давления и плотности, а также концентрации молекул в более высоких слоях А. Подсчитано, что в 1 *см*³ на уровне моря находится $2{,}6 \cdot 10^{19}$ молекул, на высоте 10 *км* — $9 \cdot 10^{18}$, на высоте 60 *км* — $8 \cdot 10^{15}$, на высоте 120 *км* — $6 \cdot 10^{12}$, а на высоте 1 100 *км* ок. 10^2 молекул.

Горизонтальное распределение температуры и его изменение. У поверхности Земли распределение темп-ры в первую очередь зависит от солнечной радиации и поэтому имеет в основном зональный (широтный) характер, т. е., линии равной темп-ры — изотермы — параллельны широтам. Но так как А. в нижних слоях нагревается от земной поверхности, то на горизонтальное распределение темп-ры сильно влияет распределение материков и океанов, термич. свойства к-рых различны. Над материками зимой темп-ра ниже, чем над морем, а летом выше. Наиболее низкие зимние темп-ры у поверхности Земли наблюдаются в Северном полушарии в районах Верхоянска и Оймекона в Якутии (якутский полюс холода), до —68° и, возможно, ниже. Но эти особенно низкие темп-ры свойственны только приземному слою воздуха, лежащему над подстилающей поверхностью, выхоложенной длительным излучением и в отсутствии стока холодного воздуха. Летом темп-ры в Якутии высоки; в результате средняя годовая темп-ра там не слишком низкая. Наименьшие средние годовые темп-ры в Северном полушарии наблюдаются в Гренландии, а в Южном — в центре Антарктического материка. Наиболее высокие темп-ры наблюдаются по берегам Красного м. (до +58°), а в СССР — на юге Туркменистана (до +50°). Над сушей колебания

темп-ры как в течение суток, так и в течение года, значительно больше, чем над морем (см. *Климат*).

Периодич. колебания темп-ры — годовые и суточные — зависят от притока солнечной радиации к поверхности Земли. Суточные колебания имеют минимум перед восходом солнца и максимум в послеполуденные часы. С высотой амплитуда суточных изменений темп-ры убывает, а наступление максимальных и минимальных значений темп-р запаздывает. Но в большей своей части изменения темп-ры имеют непериодич. характер: они связаны с воздушными течениями, переносящими из одних мест в другие массы различного происхождения, а, следовательно, с разной темп-рой. В нек-рых условиях наблюдаются так называемые динамич. изменения темп-ры, связанные с изменением атмосферного давления (см. *Адиабатический процесс*). Так, при фёнах (см. *Фён*) нисходящее движение воздуха по горному склону приводит к его сжатию (в связи с переходом на уровни с большим давлением) и нагреванию: создаётся тёплый и сухой ветер.

Распределение и изменение атмосферного давления. Атмосферное давление на уровне моря понижено у экватора, затем повышается к тропикам и субтропикам, снова понижается от субтропиков к умеренным широтам и опять растёт к полюсам. В это зональное распределение давления существенные изменения вносит распределение материков и океанов. Над холодными материками умеренных и субтропических широт зимой (рис. 4) возникают области высокого давления, а над более тёплыми материками летом (рис. 5) — области низкого давления. Барическое поле (распределение давления) у поверхности Земли распадается, таким образом, на ряд так называемых центров действия, т. е. устойчивых областей повышенного и пониженного давления. Но эта средняя картина барического



Рис. 4. Среднее распределение давления на уровне моря зимой.

поля, отражающаяся на климатологических картах, еще очень проста в сравнении с теми действительными постоянно меняющимися состояниями барического поля, которые наблюдаются на ежедневных картах погоды, в связи с непрерывно протекающими в атмосфере процессами возникновения и перемещения циклонов и антициклонов.

С высотой распределение давления становится более простым и равномерным, приближаясь к зональному. Начиная с высоты в среднем ок. 5 *км*,

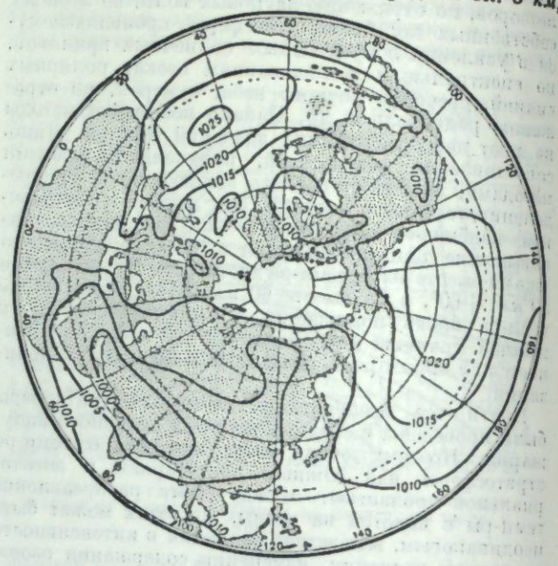


Рис. 5. Среднее распределение давления на уровне моря летом.

давление, в связи с распределением температуры, понижается от экватора к полюсам на всём земном шаре. Однако и в высоких слоях тропосферы и даже в нижней стратосфере происходят значительные непериодич. изменения давления изо дня в день — так же, как и у земной поверхности. Среднее изменение давления ото дня ко дню у поверхности Земли в умеренных широтах — порядка 5 миллибар, а на высоте 10 *км* — порядка 4 миллибар. В отдельных случаях давление в том или ином пункте может измениться за сутки на 30—40 миллибар и более. Эти изменения давления связаны с образованием и перемещением в А. циклонов и антициклонов.

Общая циркуляция А. Атмосфера находится в непрерывном и сложном движении. Согласно барическому закону *ветра* (см.), направление ветра близко к направлению изобар — линий равного давления, — причём низкое давление в Северном полушарии остаётся слева, а в Южном — справа.

Совокупность течений большого масштаба, соизмеримых с размерами материков или их больших частей, образует систему, называемую общей циркуляцией А. Кратковременные местные ветры, такие как бризы, горнодолинные ветры, фёны, бора и т. п., обладающие небольшой протяжённостью, не относятся к общей циркуляции А.; их можно рассматривать как местные возмущения, не меняющие основных особенностей общей циркуляции. Несмотря на то что общая циркуляция А. имеет весьма сложный и постоянно меняющийся характер, её основные черты сохраняются из года в год, определяя собой климат того или иного обширного района.

Общая циркуляция А. определяется прежде всего распределением очагов тепла и холода в А. Наличие в стратосфере основных очагов тепла у полюсов и очага холода у экватора приводит к переносу воздуха от экватора к полюсу в нижней части стратосферы и от полюсов к экватору в вышележащих слоях (рис. 6). Но под действием отклоняющей силы вращения Земли (см. *Кориолиса сила*) воздушные течения отклоняются вправо от первоначального направления в Северном полушарии и влево — в Южном. Таким образом, в нижней части стратосферы до высоты около 25 *км* создаётся общий западный перенос воздуха, а в вышележащих слоях — восточный. — В тропосфере, примерно до высоты 8 *км*, очаг тепла находится у экватора, а очаг холода — у полюсов. Поэтому в тропосфере в каждом полушарии развивается ещё по две циркуляционных системы — в высоких и низких широтах, — обратные по направлению рассмотренной выше циркуляции и налагающиеся на неё. В результате этого в полярных областях до высоты 4 *км* устанавливается преобладание вост. ветров. Ещё более устойчивые вост. ветры — *пассаты* (см.) — дуют в тропиках, в том же 4-километровом слое. Но в вышележащих слоях над полярными областями и над тропиками дуют зап. ветры. Западное направление воздушных потоков сохраняется в среднем во всей тропосфере умеренных широт. Только выше 25 *км* эти общие для всего земного шара зап. ветры сменяются, как уже было сказано, вост. ветрами. В очень высоких слоях А. воздушные течения вновь принимают западное направление.

Описанное распределение ветра соответствует зональному распределению давления, которое имело бы место, если бы поверхность земного шара была совершенно однородной. Однако, как уже было отмечено, действительное распределение атмосферного давления значительно сложнее простого зонального (широтного) распределения. На него влияет распределение материков и океанов, а также образование и прохождение циклонов и антициклонов. В соответствии с этим описанное выше распределение ветра существенно искажается. Материки летом являются дополнительными очагами тепла (в нижней тропосфере), а зимой — очагами холода. Поэтому неоднородное распределение материков и океанов создаёт дополнительную, так наз. муссонную циркуляцию (см. *Муссоны*), налагающуюся на зональный перенос воздуха. Эта циркуляция состоит

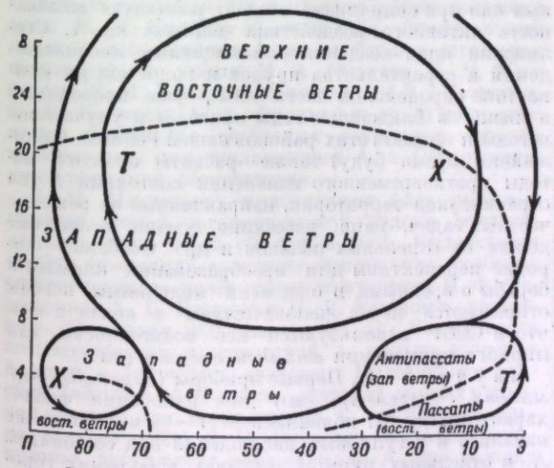


Рис. 6. Схема общей циркуляции атмосферы.

в том, что летом в нижнем слое А. ветер дует с более холодного океана на тёплую сушу, а зимой — наоборот, отклоняясь под влиянием вращения Земли вправо в Северном полушарии и влево — в Южном. Особенно хорошо выражены муссоны в Южной и Восточной Азии и Северной Австралии. Вторым фактором, искажающим зональные потоки в тропосфере и в нижней стратосфере, являются воздушные течения умеренных широт, связанные с постоянно существующими здесь подвижными циклонами



Рис. 7. Идеализированная схема распределения давления и преобладающих ветров на однородной поверхности земли.

и антициклонами, которые обусловливают междуширотный обмен воздуха, приводящий к смягчению температурного контраста между высокими и низкими широтами.

Наконец, под влиянием трения направление ветра в нижнем километровом слое А. отклоняется от направления изобар в сторону низкого давления. Поэтому, если не учитывать муссонную циркуляцию и перемещающиеся циклоны и антициклоны, на земном шаре можно выделить следующие зоны преобладающих ветров у земной поверхности: 1) зона затишья, связанная с экваториальной областью пониженного давления; 2) зона пассатов в экваториальных частях субтропич. антициклонов (ветры северо-восточного направления в Северном полушарии и юго-восточного — в Южном); 3) зона затишья в центральных областях субтропич. антициклонов; 4) зона преобладающих юго-западных ветров умеренных широт в Северном полушарии и северо-западных — в Южном; 5) зона преобладающих северо-восточных ветров в полярных широтах Северного полушария и юго-восточных — в Южном полушарии (рис. 7).

Облака и осадки. Облака являются продуктами конденсации водяного пара в А. Развитие различных типов облаков связано отчасти с процессами, протекающими внутри воздушных масс, но главным образом с фронтами (см. *Фронты атмосферные*).

С наличием в А. облаков и выпадением из них осадков связан ряд оптич. явлений: *радуга*, *гало*, *венцы* (см.) и др. С облаками же связаны и наиболее интенсивные электрические разряды в А. (см. *Гроза*, *Молния*).

В приземном слое воздуха конденсация и сублимация приводят к образованию капельно-жидких или кристаллич. туманов. Наконец, водяной пар выделяется из воздуха в виде различных форм осадков, образующихся непосредственно на поверхности Земли и на наземных предметах (роса, иней, гололёд и др.). Подробности см. *Облака*, *Осадки*, *Туманы*.

Распределение облачности и осадков по земному шару в основном связано с общей циркуляцией А.

У экватора, в зоне встречи пассатов обоих полушарий (в зоне затишья, где имеется мощное восходящее движение воздуха), облачность велика и выпадают обильные ливневые осадки с грозами и шквалами. В тропиках, в зонах пассатов, при высоком атмосферном давлении, господствует малооблачная и сухая погода. В умеренных широтах, в зоне интенсивной циклонич. деятельности, облачность и осадки снова увеличиваются. Здесь отчётливо проявляется различие в количестве и характере годового хода облачности и осадков между океанами и прибрежными частями материков, с одной стороны, и внутренними частями материков, — с другой. Внутри огромного материка Азии, даже в умеренных широтах, располагаются мало орошаемые пустыни и степи. В районах с ярко выраженной муссонной циркуляцией, как Южная Азия и Дальний Восток, облачность и осадки обнаруживают резкую сезонность с максимумом летом, при океаническом муссоне, и минимумом зимой, при муссоне континентальном. В полярных широтах облачность велика, но, вследствие малого абсолютного содержания водяного пара в А., осадков выпадает немного. См. также *Климат*.

Геологическая и геохимическая роль А. Атмосфера имеет огромное значение в преобразовании солнечной энергии и определении различных внешних геологич. процессов. Между А. и земной корой существует взаимодействие, к-рое приводит к взаимному обмену элементами, вследствие чего между оболочками создаётся подвижное равновесие. Особую роль в этом круговороте играют организмы, выступающие в роли передатчиков многих элементов из одной оболочки в другую. Высказываются взгляды (В. И. Вернадский), что тропосфера (нижняя часть А.) в своей основе есть не астрономическое явление, а продукт жизнедеятельности организмов *биосферы* (см.).

А. влияет на ход всех внешних геологич. процессов. Она химически воздействует на литосферу, определяя ряд процессов *выветривания* (см.); представляет область зарождения атмосферных осадков, выпадение к-рых даёт начало текучим водам, вырабатывающим рельеф поверхности Земли; неравномерное нагревание А. вызывает ветер, действие к-рого производит большую и разнообразную геологич. работу; с колебаниями температуры связано и механическое разрушение горных пород, их растрескивание, распадение и т. д.

В настоящее время А. рассматривают как грандиозный источник некоторых видов минерального сырья, запасы к-рого практически неисчерпаемы. Из воздуха добывают азот, кислород, аргон, неон, отчасти гелий.

Роль А. в жизни и хозяйственной деятельности. Существование А. — необходимое условие жизни на Земле. Кислород воздуха необходим для дыхания живых организмов, а углекислый газ — для питания растений. Существенно важно участие А. в круговороте воды на Земле, перенос водяного пара воздушными течениями, его последующая конденсация и выпадение в форме осадков в районах, бедных источниками влаги. Атмосферная циркуляция, как было указано, смягчает температурные контрасты, к-рые существовали бы между низкими и высокими широтами в неподвижной А.; она же является причиной морских течений.

А. — основной передатчик звука. Рассеяние света в А. создаёт дневное освещение там, куда не попадают прямые солнечные лучи. Ионосфера открывает возможность дальней радиосвязи на коротких волнах. А. защищает от разрушительного физиологич. действия ультрафиолетового излучения.

Энергия атмосферных движений используется человеком с незапамятных времён, однако в ничтожной степени. Между тем, использование неограниченных энергетич. ресурсов ветра в ветросиловых установках вполне целесообразно. Оно имеет большое будущее в нашем социалистич. хозяйстве (см. *Ветроэнергетика*).

В конце 18 в. впервые начали совершать подъёмы в высокие слои А. на воздушных шарах. Но только после изобретения в 19 в. самолёта и последовавшего в 20 в. бурного развития авиации (см. *Авиация*) стали пользоваться А. для воздушных сообщений. В А. можно развивать скорости, недостижимые на земле или на воде.

Достаточно хорошо известны вредные влияния многих атмосферных процессов на жизнь и хозяйственную деятельность. Авиация испытывает помехи от низкой облачности, туманов, обледенений, шквалов. Сельское хозяйство страдает от поздних весенних и ранних осенних заморозков, градобитий, суховеев, засух; транспорт — от метелей, гололедов, ливневых осадков и т. д. Жизнь и хозяйственная деятельность во многих районах, важных по своим природным богатствам, затрудняется неблагоприятными климатич. условиями. До последнего времени человечеству приходилось смягчать эти неблагоприятные влияния приспособлением, как условий своего собственного существования, так и существования культурных растений и животных, к воздействиям погоды и климата. Резкие непериодич. влияния часто оказывается возможным частично парализовать, если об их наступлении известно заблаговременно. Этим объясняется большое внимание к проблеме предсказания погоды, особенно в Союзе ССР, ведущем плановое социалистическое хозяйство (см. *Служба погоды*).

До настоящего времени деятельность человека на земле очень мало отражалась на процессах, происходящих в А. Человек в основном приспосабливался к атмосферным явлениям, не пытаясь активно влиять на них. Только мощный рост производительных сил при социализме создаёт реальную возможность активного воздействия человека на А. Сталинский план создания полезащитных лесонасаждений и строительства прудов и водоёмов на юго-востоке европейской части СССР, уже проводимый в жизнь, в ближайшие годы приведёт к улучшению погоды и климата этих районов нашей Родины. В ближайшее время будут также развиты практич. методы кратковременного изменения состояния А. на ограниченной территории, направленные на решение частных задач, напр. рассеяние тумана, осаждение дождя из отдельных облаков и др. Особенно широкие перспективы для преобразования климата и борьбы с вредными и опасными явлениями погоды открываются перед человечеством в связи с тем, что в СССР используются все возможности для мирного применения *атомной энергии* (см.).

Изучение А. Первые приборы (*барометр, термометр, гигрометр*, см.) для измерения физич. характеристик А. появились в 17—18 вв. Тогда же начались и регулярные наблюдения над состоянием А. в отдельных пунктах, гл. обр. в больших городах. Идея создания сети метеорологических станций для исследования А. была впервые высказана М. В. Ломоносовым еще в 1759. Однако первые попытки организации такой сети станций относятся лишь к концу 18 в., а государственные сети станций были созданы только в первой половине 19 в., причём в России такая сеть была создана раньше, чем в других странах. В середине 19 в. создаются метеорологич. обсерватории для руководства работой сети станций, а также для научных исследований А., выходящих за пределы обычной работы метеорологических станций. Одной из первых была Главная физическая обсерватория в Петербурге, ныне Главная геофизическая обсерватория (см. *Геофизическая обсерватория главная*) в Ленинграде, основанная в 1849.

Успешное развитие метеорологических наблюдений на широкой сети станций позволило уже к концу 19 в. перейти к климатологич. обобщениям результатов этих наблюдений. В 1884 выдающийся русский климатолог А. И. Воейков опубликовал классический труд «Климаты земного шара, в особенности России», получивший мировую известность и не потерявший значения до настоящего времени. С другой стороны, успешная работа сети станций вместе с изобретением электрич. телеграфа позволила перейти к составлению синоптич. карт, т. е. карт одновременного состояния А., для целей оповещения и краткосрочного предсказания погоды. В России служба погоды была организована в 1872 в Главной физической обсерватории М. А. Рыкачевым. Успешному развитию службы погоды в России способствовали также труды талантливых русских метеорологов Ю. М. Шокальского, П. И. Броунова, Б. И. Срезневского, Б. П. Мультановского. В 1915 Б. П. Мультановский раньше, чем в других странах, начал давать регулярные долгосрочные прогнозы погоды.

Позднее, в 20 в., во вновь организованных обсерваториях стали проводиться регулярные исследования по актинометрии, атмосферной оптике, атмосферному электричеству. Значительное место в этой области исследований А. занимают советские учёные: В. А. Михельсон, С. И. Савинов, Н. Н. Калитин, В. Н. Оболенский.

Исследования более высоких слоёв А. начались в конце 18 в. при помощи подъёмов на горы (Соссюр и Гумбольдт), а на рубеже 18 и 19 вв. были проведены первые научные полёты свободных аэростатов. Одним из первых полёт с научной целью совершил акад. Я. Д. Захаров 30 июня 1804. Значительный вклад в исследование А. на свободных аэростатах внесли русские учёные М. А. Рыкачев, Д. И. Менделеев, М. М. Поморцев, а позднее В. В. Кузнецов, Н. Н. Калитин, А. А. Фридман и др. В настоящее время полёты на свободных аэростатах широко используются для исследования А. в Центральной аэрологической обсерватории.

Д. И. Менделееву принадлежит идея полёта в высокие слои А. в герметической гондоле, осуществлённая лишь через 60 лет, в 1931. Выдающиеся полёты совершили советские стратонавты, особенно следует отметить полёт героев стратосферы П. Ф. Федосеенко, А. Б. Васенко и И. Д. Усыскина, достигших 30 января 1934 высоты 22 *км*. Возможности систематических исследований А. сильно возросли в связи с развитием авиации. Выдающийся русский учёный А. А. Фридман одним из первых применил самолёт для исследования А. в 1916. Несколько позднее (1921) В. И. Виткевич в Москве организовал регулярное зондирование А. при помощи самолётов.

Идея подъёма в А. автоматически действующих приборов была подробно разработана М. В. Ломоносовым, к-рый в 1754 построил геликоптер («аэродромическую машинку») для подъёма метеорологич. приборов в А. К тому же времени относятся первые подъёмы приборов на воздушных змеях (Франклин). Однако регулярные исследования А. при помощи воздушных змеев и привязных аэростатов начались гораздо позднее; большой вклад в эти исследования внёс русский аэролог В. В. Кузнецов, уже на рубеже 20 в.

В конце 19 в. возникают первые аэрологич. обсерватории для исследования высоких слоёв А. с помощью самопишущих приборов, поднимаемых различными способами, в частности на *шарах-зондах* (см.). В результате таких подъёмов в 1898 Тейсеран де Бором была открыта стратосфера. Но особенно широкий размах приобрело исследование А. после изобретения советским метеорологом П. А. Молчановым *радиозонда* (см.), выпущенного впервые 30 янв. 1930 в Павловской аэрологической обсерватории (под Ленинградом). Вскоре там же была начата радиопеленгация летящих радиозондов, сменившаяся в военные годы их радиолокацией. Наконец, после второй мировой войны начались подъёмы приборов на ракетах.

Широкое применение разнообразных методов непосредственного зондирования А. позволило с достаточной полнотой исследовать распределение температуры, давления, влажности и ветра в тропосфере и нижней стратосфере. На основе результатов этих исследований оказалось возможным построить теорию отдельных процессов, происходящих в А. Ведущее положение в развитии теорий таких процессов занимают советские учёные А. А. Фридман, Н. Е. Кочин, Л. В. Келлер, И. А. Кибель, Е. Н. Блинова, Е. С. Кузнецов, А. М. Обухов. Регулярное зондирование А., проводимое на обширной сети метеорологич. и аэрологических станций, позволяет вести регулярную службу погоды, обслуживать информацией и прогнозами погоды разнообразные запросы народного хозяйства. Советская служба погоды достигла значительных успехов, хотя в целом исключительно трудная проблема прогноза погоды еще далека от полного решения.

Высокие слои А. до самого последнего времени исследовались лишь косвенными методами, причём наиболее полные сведения доставляли оптич. исследования разнообразных явлений, происходящих в этих слоях. Относительно подробно исследованы нижние слои ионосферы, открытой в 20-х гг. 20 в. Кеннели и Хевисайдом; эти слои доступны для регулярного исследования с помощью отражения радиоволн. Значительную роль в исследовании высоких слоёв А. оптич. методами сыграла Конференция по исследованию стратосферы, созванная Академией наук СССР в 1934, и последующая работа Комиссии по изучению стратосферы при Академии наук. Значительные результаты были получены акад. В. Г. Фесенковым и И. А. Хвостиковым (подробнее см. *Атмосферная оптика*). См. также *Аэрология, Метеорология, Климатология, Атмосферное электричество*.

Лит.: Оболенский В. Н., Курс метеорологии, М.— Свердловск, 1944; Молчанов П. А., Аэрология, М.—Л., 1938; Динамическая метеорология, под ред. В. И. Извекова и Н. Е. Кочина, ч. 1—2, Л.,1935—1937; Белинский В. А., Динамическая метеорология, М.—Л., 1948; Хромов С. П., Основы синоптической метеорологии, Л., 1948; Берг Л. С., Основы климатологии, 2 изд., Л., 1938; Курс климатологии, под ред. Е. С. Рубинштейна, Л.—М., 1940; Заварина М. В., Строение атмосферы, Л., 1948; Хвостиков И. А., Строение высоких слоев атмосферы, М., 1949; его же, Люминесценция атмосферы, «Успехи физических наук», 1948, т. 36, вып. 3; Вегенер А., Термодинамика атмосферы, пер. с нем., М.—Л., 1935.

АТМОСФЕРА ПЕЧИ — см. *Газовая среда печи*.

АТМОСФЕРА РУДНИЧНАЯ — смесь газов и паров, заполняющих горные выработки. Эта смесь об-

разуется в результате того, что чистый атмосферный воздух, поступивший в шахту с поверхности, при движении по сети рудничных выработок претерпевает ряд изменений: в нём уменьшается содержание кислорода и увеличивается содержание углекислого газа, к нему присоединяются газы — инертные (азот), ядовитые (окись углерода, сернистый газ, сероводород, ядовитые окислы азота) и взрывчатые (в основном метан); присоединяются вредные пары; изменяются и физич. свойства А. р. (давление, температура и влажность). В действующих выработках минимально допустимое содержание кислорода (не менее 20% по объёму) и максимально допустимое содержание вредных газов в А. р. (углекислоты —0,5%, метана—до 1%, окиси углерода—до 0,002% по объёму), а также предельно допустимая температура её (по сухому термометру не выше +25°), при которых жизни и здоровью людей в шахте не угрожает опасность и возможна наиболее высокая производительность труда, строго регламентированы действующими в СССР «Правилами технической эксплуатации шахт» и «Правилами безопасности горных работ». Необходимый уровень чистоты и тепловой эффективности А. р. обеспечивается в шахтах СССР непрерывной подачей с поверхности свежего воздуха (в случае надобности специально охлаждаемого) и удалением испорченного воздуха на поверхность.

АТМОСФЕРА СТАНДАРТНАЯ — 1) единица давления, эквивалентная давлению в 1 млн. дин на 1 *см*², что равно давлению ртутного столба высотой в 760,1 *мм* при температуре 0°С и ускорении силы тяжести 980,62 *см/сек*². В США за А. с. принимают давление ртутного столба высотой в 760 *мм* при 0° и при ускорении силы тяжести 980,665 *см/сек*.², в Англии — давление ртутного столба высотой в 30 дюймов (762 *мм*) при тех же условиях. 2) А. с. м е ж д у н а р о д н а я — условное распределение давления с высотой при определённых предположениях о распределении температуры по вертикали, получаемое из *барометрической формулы* (см.); служит для градуировки альтиметров (высотомеров). Для А. с. в этом смысле принимаются следующие условия: давление на среднем уровне моря при температуре 15°С равно 1,0132 мегабара (760 *мм* ртутного столба), вертикальный градиент температуры — 6,5° на 1 *км* до уровня 11 *км* (условная высота начала стратосферы), где температура падает до —56,5°, и изотермия (неизменность температуры с высотой) выше этого уровня.

АТМОСФЕРНАЯ АКУСТИКА — область акустики, изучающая распространение звука в свободной атмосфере. Практический интерес к А. а. обусловлен нуждами звуковой сигнализации, звукомаскировки и звуковой разведки в военных условиях. Возможно, что при дальнейшей разработке А. а. может оказаться полезной для предсказания погоды.

В настоящее время А. а. разрабатывает в основном следующие проблемы: распространение звуковых волн в атмосфере, являющейся неоднородной и при этом движущейся средой; поглощение и рассеяние звука; влияние земной поверхности и её покровов на распространение звука; флюктуации хода и полных звуков атмосферы.

Теоретически вопрос о распространении звуковых волн в неоднородной движущейся среде полнее всего изучался в СССР (Н. Н. Андреевым и И.Г. Русаковым в 1934, Д. И. Блохинцевым в 1944—47), так же как и особенности распространения звука, вызываемые *турбулентностью* (см.) и флюктуациями атмосферы. Ранее всего экспериментально изучались условия распространения звука по ветру и против ветра. Причиной меньшей дальности распространения звука против ветра по сравнению с таковой по ветру является искривление звукового луча вследствие возрастания скорости ветра с высотой. Луч, идущий по ветру, загибается книзу, прижимаясь к земной поверхности; луч, идущий против ветра, загибается кверху, образуя звуковую тень. Основной крупной неоднородностью атмосферы, на которую налагаются мелкие неоднородности, является падение температуры с высотой, что вызывает уменьшение с высотой скорости звука; это приводит к искривлению звуковых лучей в сторону слоя с меньшей скоростью звука, т. е. с меньшей температурой. До высот 35 *км* температура убывает, что вызывает искривление звуковых лучей кверху; приблизительно от 35 до 60 *км* наблюдается повышение температуры. Луч звука, попадающий под не слишком большими углами в этот слой, загибается книзу и может возвратиться на поверхность земли. Такие возвраты, одиночные и двойные, неоднократно наблюдались при изучении распространения мощных звуковых волн, возникающих при взрывах. В областях, где звуковые лучи не проходят, лежат т.н. зоны молчания (концентрические с точкой взрыва). Например при взрыве артиллерийского склада близ Москвы в 1920 звук взрыва был слышен на расстояниях до 50 *км*; далее следовала зона молчания, простиравшаяся до 160 *км*, за которой звук был снова, но слабее, слышен в кольце радиусом 160—170 *км*.

С мелкими неоднородностями размера 1 — 10 *м*, вызываемыми турбулентностью атмосферы, связаны рассеяние звука и неустойчивость хода звукового луча. Кроме того, происходит ослабление звука (уменьшающее дальность слышимости), вызываемое не только рассеянием, но и прямым поглощением звуковой энергии. Это поглощение зависит от длины звуковой волны; высокие звуки поглощаются сильнее низких. Поэтому, напр., звук выстрела и взрыва с расстоянием теряет более высокие слагающие, вследствие чего он теряет резкий характер и становится глухим. Такое поглощение обусловлено несколькими причинами: в слышимых частотах оно вызывается вязкостью воздуха, причём особенно благоприятные условия наблюдаются, если в воздухе имеются капли тумана диаметром порядка $2 \cdot 10^{-4}$ *см*. В более высоких (3—10 килогерц) частотах к вязкому поглощению присоединяется еще новый вид поглощения за счёт перехода звуковых колебаний в колебания внутримолекулярные.

Однако вязкое и внутримолекулярное поглощение невелико, и практически наблюдаемое поглощение в свободной атмосфере обусловливается главным образом рассеянием звука на неоднородностях. Если же атмосфера однородна (неоднородности весьма малы по сравнению с длиной волны, например капельки тумана, не играющие роли), то звукопоглощение мало; такие условия наблюдаются в безветренные туманные погоды и в густых лесах, например в джунглях.

Собственные шумы и звуки атмосферы разнообразны. В первую очередь следует отметить такое явление А. а., как гром. Он порождается молнией, резко нагревающей воздух на своём пути. Нагревание создаёт большое и резкое повышение давления, которое воспринимается как первый удар грома. Затем слышатся раскаты грома, обусловленные отражением звука от тепловых неоднородностей атмосферы, весьма значительных во время грозы. Непосредственное наблюдение и объективные записи грома подтверждают такое объяснение. Приблизительно такое же объяснение получили и раскаты грома, вызываемые летящими метеоритами и снарядами; здесь первоначальный резкий звук вызывается так называемой баллистической волной, порождаемой всяким телом, летящим со скоростью, превышающей скорость звука; при дроблении метеорита в воздухе в результате чрезвычайно быстрого и неравномерного его нагревания возникает мощный звук с раскатами.

При распространении звуков большой мощности создаётся резкая волна уплотнения воздуха, распространяющаяся концентрически в виде тонкого слоя. В ряде случаев (напр. при взрывах атомной бомбы) получены фотографии волны; скорость её значительно превышает скорость обычных звуков (330—340 *м/сек*.); по мере удаления от источника звука скорость её приближается к обычной скорости звука. Шумы бурь и сильных ветров обусловлены звукообразованием на различных предметах поверхности земли, связанным главным образом с вихреобразованием (например трепетанием и соударениями листьев и т. п.). Особый вид звукообразования на поверхности волнующегося моря («голос моря») обнаружил В. В. Шулейкин: ветер даёт завихрения у гребней волн, вследствие чего образуются довольно мощные, но весьма низкие шумы, не воспринимаемые ухом. Происхождение шумов водопада, связанное с ударом водных масс, в деталях остаётся еще не разъяснённым. Журчание ручейка обычно вызывается колебанием воздушных полостей, образующихся на камешках; эти колебания имеют по большей части хорошо наблюдаемую звуковую частоту. Вой ветра в трубе есть колебание резонатора, которым является воздушная полость трубы; это колебание возбуждается вихреотделением при обтекании отверстия трубы ветром. Такого же происхождения и звон телеграфных проводов.

Лес, в особенности густой (джунгли), представляет с точки зрения А. а. среду с некоторыми особенностями. Отдалённая стена леса представляет как бы сплошную отражающую звук стену (эхо); короткий звук, произведённый внутри леса, сопровождается *реверберацией* (см.) вследствие диффракционных отражений от отдельных деревьев. Наличие этих отражений является, кроме того, помехой в определении направления на звук; дальность слышимости в густом лесу заметно меньше, чем в открытом пространстве (при наличии одинаковых атмосферных условий, напр. при полном отсутствии ветра и равномерности температуры).

Лит.: Г а м б у р ц е в Г. А. [и др.], Сейсмометрия, М.—Л., 1934 (Прикладная геофизика, вып. 2); Б л о х и н ц е в Д. И., Акустика неоднородной движущейся среды, М.—Л., 1946; Ш у л е й к и н В. В., Физика моря, 2 изд., М.—Л., 1941; Д у к к е р т П., Распространение волн взрывов в атмосфере, пер. с нем., М.—Л., 1934.

АТМОСФЕРНАЯ ОПТИКА — раздел геофизики, посвящённый изучению оптических явлений в атмосфере, вызываемых рассеянием, поглощением, преломлением, отражением и диффракцией света в воздухе. Многие из этих явлений весьма сложны, и их теоретическое истолкование выдвигает ряд самостоятельных вопросов большого научного значения. Развитие А.о. в конечном счёте определяется запросами метеорологии, астрономии, авиации, медицины и других наук.

Прежде оптическими явлениями в атмосфере интересовались преимущественно с метеорологической точки зрения, и А. о. называли метеорологической оптикой. Но связи оптических явлений в атмосфере с погодой сложны, и чем требовательнее относились с течением времени к их научному объяснению, тем больше убеждались в трудности такого объяснения. Связь оптических явлений в атмосфере с общим комплексом физических свойств атмосферы и, следовательно, с предстоящими изменениями погоды, несомненно, существует. Важнейшей задачей А. о. является исследование и научное объяснение погоды. Можно надеяться, что в будущем А. о. станет существенным подспорьем в прогнозах погоды. Сейчас подобная задача более далека от разрешения, чем это представлялось лет 20—30 назад, но теперь гораздо яснее видны пути решения этой задачи, идущие в направлении не эмпирических описаний, а применения физических и математических методов к объяснению существа явлений.

Основоположником А. о. в России был М. В. Ломоносов. Его исследования полярных сияний по своему конкретному содержанию сохраняют значение до сих пор, а в методическом отношении остаются непревзойдённым образцом комплексного рассмотрения проблемы. Значительную роль в развитии А. о. сыграли исследования (1905—24) русского геофизика П. И. Броунова.

Главным источником лучистой энергии в атмосфере является Солнце. Энергия солнечных лучей не полностью доходит до земной поверхности, частично поглощаясь воздухом. Определение энергии солнечных лучей, достигающей земной поверхности при различных условиях, имеет большое научное и практическое значение, поскольку эта энергия служит главным источником тепла не только для атмосферы, но и для почвы и океанов, оказывая существенное влияние на климат. Систематическими определениями энергии солнечных лучей занимается *актинометрия* (см.). Советская школа актинометрии, созданная В. А. Михельсоном и Н. Н. Калитиным, занимает видное место в науке.

Лучистая энергия проникает в атмосферу не только от небесных светил, но также от земной поверхности, излучающей как серое тело при температуре 275—280° абс. (в среднем), и из высоких слоёв самой атмосферы (светимость ночного неба и полярные сияния).

Наибольшее практическое значение имеют рассеяние и поглощение солнечных лучей. *Рассеяние света* (см.) чистым воздухом, т. н. молекулярное рассеяние, изучалось английским физиком Рэлеем, согласно теории которого интенсивность рассеяния зависит от цвета лучей, изменяясь обратно пропорционально 4-й степени длины световой волны. В видимой части спектра особенно интенсивно рассеивается синяя его часть. Этим объясняется голубой цвет неба. Если бы воздух всегда был совершенно чистым, то солнечный луч, проходя под углом 45° к горизонту, терял бы 33% синих лучей, 16% зелёных и 7% красных. При высоте Солнца 5° над горизонтом эти потери на рассеяние составили бы 96%, 70% и 44% соответственно (меньшее рассеяние красных лучей является причиной красного оттенка солнечного диска при восходе и заходе). Но в действительности воздух никогда не является совершенно чистым: в нём постоянно присутствуют частицы аэрозоля (пылинки, частицы морской соли, капельки воды и кристаллики льда), размер к-рых (10^{-6}—10^{-2} *см*) много больше размера молекул газов, составляющих воздух (10^{-8} *см*), и сравним с длиной световой волны или превосходит её. Поэтому законы рассея-

ния лучистой энергии такими частицами значительно сложнее; они не могут быть описаны теорией Рэлея.

Теория рассеяния света в атмосфере получила значительное развитие в трудах советских учёных И. И. Тихановского, В. Г. Фесенкова, В. А. Амбарцумяна, Г. И. Покровского, Н. М. Штауде, В. В. Шулейкина, В. В. Соболева, Е. С. Кузнецова и др., но всё еще далека от завершения. Наименее разработанными остаются вопросы, относящиеся к учёту рассеяния нерэлеевского типа (рассеяние света частицами аэрозоля). Крупные частицы аэрозоля рассеивают почти одинаково свет различных длин волн: облака, состоящие из капелек воды размером 10^{-3}—10^{-2} *см*, имеют белый или серый цвет, а не голубой, как у чистого воздуха, освещаемого теми же солнечными лучами. Изменение голубизны неба, его белесоватость зависят от присутствия в воздухе частиц аэрозоля. Размер капелек воды, взвешенных в воздухе, изменяется при изменении температуры и влажности воздуха, что влияет на цвет неба, особенно на стороне восходящего или заходящего Солнца. Вследствие этого световые явления на небе (особенно зори) давно ставили в связь с явлениями погоды.

Среди т. н. местных признаков погоды оптические признаки занимают важное место; они были установлены исследованиями (1910—20) гл. обр. русских учёных П. И. Броунова, В. А. Михельсона и др. Особый интерес в этом отношении представляют оптические явления, возникающие непосредственно перед восходом и после захода Солнца (зори). Зоревые явления, отличаясь наибольшим разнообразием и красочностью, весьма чувствительны к малейшим изменениям физического состояния воздушных масс, простирающихся у горизонта и за горизонтом наблюдателя. Советские учёные К. Томсон, Н. И. Кучеров, Б. В. Кирюхин, М. Д. Заморский и др. систематически изучали зоревые явления с метеорологической точки зрения. Их работы позволили составить классификацию зорь и найти (пока эмпирические) зависимости, связывающие типы зорь и типы воздушных масс. Строгая теория зоревых явлений, принадлежащих к числу сложнейших в А. о., пока отсутствует; её разработка составляет одну из актуальных задач А. о., поскольку в зоревых явлениях с особой силой проявляются самые характерные черты атмосферного поглощения, рассеяния и рефракции света. Работа в этом направлении поднимет на более высокий уровень всю А. о. и, в конечном счёте, даст важные для метеорологии практические результаты.

Общая картина рассеяния света в атмосфере усложняется явлением многократного рассеяния, математич. описание к-рого весьма трудно; тем не менее, за последние 5—10 лет уже получены известные результаты в значительной степени в трудах советских геофизиков и астрофизиков (Н. М. Штауде, И. А. Хвостиков, Е. С. Кузнецов).

Рассеяние света, создавая воздушную дымку, влияет на дальность видимости удалённых объектов, затрудняет фотосъёмку с больших расстояний; применение жёлтых, красных светофильтров и инфракрасной плёнки при аэрофотосъёмке связано с меньшим рассеянием света большой длины волны. Активное участие астрофизиков в решении проблемы видимости вызывается тем, что эта проблема имеет большое практическое значение и вне области, относящейся к прогнозу погоды. Эта область А. о. усиленно развивается за последние 10—20 лет. В СССР её разрабатывают В. Г. Кастров и В. В. Шаронов.

Характерная особенность рассеяния света крупными частицами состоит в преимущественной направленности рассеянного света вперёд, что проявляется, напр., в появлении околосолнечного ореола. В работах Г. И. Покровского, П. А. Крылова, В. Г. Фесенкова, Н. Н. Калитина и др. дана теория этих ореолов и показана возможность практически использовать наблюдение за ними (для определения прозрачности атмосферы и т. д.).

Рассеяние света создаёт значительную *поляризацию света* (см.) дневного неба. В точках неба, расположенных под углом 90° относительно Солнца, степень поляризации всегда наибольшая. Теоретически для совершенно чистого воздуха она составляет 92%, но благодаря присутствию в воздухе взвешенных крупных частичек степень поляризации не превосходит 70—80%, заметно изменяясь в зависимости от прозрачности воздуха. В нек-рых точках неба поляризация равна нулю — это т. н. нейтральные точки, обнаруженные более 100 лет назад, но теоретически объяснённые русскими учёными лишь сравнительно недавно (с учётом многократного рассеяния света). Поляризация света, рассеиваемого облаками, ничтожно мала. Систематические наблюдения за поляризацией, яркостью и цветом дневного неба ведутся, гл. обр. за рубежом, уже в течение многих десятилетий, но накопленный громадный фактический материал имеет ограниченное научное и практическое значение. Лишь за последнее время, благодаря работам Е. В. Пясковской-Фесенковой, получены интересные результаты определения прозрачности атмосферы по яркости неба и др. Трудности получения строгих выводов в этой области объясняются тем, что наблюдаемый в таких условиях свет создаётся рассеянием по всей толще атмосферы, которая состоит из многих слоёв, существенно отличающихся друг от друга по своим свойствам. Физическая интерпретация может стать надёжной только в таких условиях, когда наблюдается рассеяние света отдельными, достаточно тонкими слоями. В этом отношении выдающееся значение имеет метод сумеречных наблюдений, разработанный В. Г. Фесенковым. По мере того, как после захода и перед восходом Солнца глубина погружения Солнца под горизонт изменяется, разные атмосферные слои последовательно попадают в тень Земли. Измерение быстро меняющейся в течение сумерек яркости неба позволяет, по формулам теории В. Г. Фесенкова, вычислять рассеивающую способность, а из неё — плотность и температуру воздуха послойно, до высот свыше 100 *км*. Самые полные и тщательные исследования выполнены советскими учёными Т. Г. Мегрелишвили и Н. М. Штауде. Особое значение сумеречного метода определяется тем, что с применением его открылась новая глава геофизики: систематическое изучение косвенными методами высоких слоёв атмосферы (стратосферы и ионосферы), которые до 1923 оставались недоступными для прямых методов.

Позже для этой цели стали применять и другие косвенные методы: метеорные наблюдения, отражения радиоволн и звуковых волн и др. Эти косвенные методы сыграли исключительную роль в изучении верхних слоёв атмосферы, получившем столь большое практическое и научное значение в настоящее время (ракетная техника, дальняя радиосвязь, высотная авиация, прогноз погоды и т. д.). Из А. о. были взяты и многие другие косвенные методы изучения стратосферы и ионосферы, остающиеся весьма важными до сих пор. Измерениями поляризации света, рассеиваемого во время сумерек отдельными

слоями атмосферы, была установлена связь электрических свойств ионосферы с оптическими. Измерения интенсивности ультрафиолетовых лучей Солнца с длиной волны около 0,3 μ при разной высоте Солнца привели к открытию слоя *озона* (см.), наибольшая плотность которого приходится на высоту 25 *км*, а верхняя граница — 60 *км*. Систематические измерения содержания озона на разных высотах приобретают сейчас серьёзное значение для метеорологии, поскольку оказалось, что свойства озонного слоя и их изменения связаны с процессами общей атмосферной циркуляции. Значение озона для геофизики определяется и его способностью сильно поглощать ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Самые точные сведения о высоте озонного слоя были получены путём измерений интенсивности ультрафиолетовых солнечных лучей, рассеиваемых атмосферой в зените наблюдателя. Непосредственные измерения содержания озона на разных высотах, выполненные за последние 2—3 года с помощью приборов, поднимаемых ракетами на высоту свыше 50 *км*, полностью подтвердили данные косвенных оптических методов. Систематические и существенные по своим результатам озонные исследования проводятся в СССР С. Ф. Родионовым. Есть все основания полагать, что исследования атмосферного озона будут способствовать дальнейшему развитию советской метеорологии.

Успешное применение разнообразных оптических методов к изучению верхних слоёв атмосферы (до 250 *км* и более), значительно изменившее весь облик современной А. о., явилось одним из итогов плодотворной деятельности Комиссии по изучению стратосферы при Академии наук СССР.

Поглощение лучистой энергии воздухом оказывает большое влияние на тепловой режим атмосферы. Однако в этом отношении главную роль играет не поглощение солнечных лучей на их пути сквозь атмосферу, а поглощение так называемого обратного (земного) излучения. Солнечные лучи, достигнув земной или водной поверхности, отражаются или поглощаются. Снег отражает до 80% солнечного света, но почва без снега, растительный покров, моря и океаны отражают 5—30%, остальное поглощается земной или, соответственно, водной поверхностью (см. *Альбедо*). Температура почвы зависит от поглощения солнечной энергии. Но будучи нагретой, земля сама излучает. Земное излучение сильно поглощается воздухом и оказывает главное влияние на температурный режим атмосферы. Согласно законам температурного излучения, максимум энергии излучается нагретым *абсолютно чёрным телом* (см.) в той части спектра, где длина световой волны, если её измерять в микронах, равна $2884/T$, где T — абсолютная температура излучающей поверхности (закон смещения Вина). Поэтому излучение солнечной поверхности (T=около 6000°) имеет максимум энергии в зелёной части спектра, но атмосфера весьма прозрачна для зелёных и вообще для всех видимых лучей. Земная поверхность, имея среднегодовую температуру около 280° абс., излучает преимущественно инфракрасные лучи большой длины волны, для к-рых атмосфера является сильно поглощающей средой. Если бы приток тепла в воздухе создавался только за счёт поглощения прямых солнечных лучей, то температура воздуха возрастала бы с высотой. В действительности же температура воздуха уменьшается на 4—8° на каждый 1 *км* удаления от земной поверхности. На уровне 10—12 *км* она равна примерно — 60°С. С этого уровня начинается стратосфера. Постоянство температуры воздуха в нижней стратосфере связано с особенностями поглощения и испускания лучистой энергии воздухом. Азот и кислород, являющиеся главными составными частями воздуха, почти совершенно прозрачны для инфракрасных лучей. Главное влияние на тепловой режим атмосферы оказывает поглощение инфракрасной радиации водяным паром, а в стратосфере, повидимому, — озоном, которые хотя и присутствуют в воздухе в малом количестве, но обладают сильным поглощением в инфракрасной части спектра.

Атмосфера совершенно непрозрачна для ультрафиолетовых лучей, длина волны к-рых меньше 0,3 μ. Эти лучи поглощаются в верхних слоях атмосферы, чем вызываются такие процессы, как *диссоциация* и *ионизация* (см.) молекул воздуха. Эти процессы определяют главные особенности физического строения верхних слоёв атмосферы. Поглощение солнечных лучей с длиной волны меньше 0,175 μ молекулами кислорода вызывает их диссоциацию. Выше 100 *км* весь кислород находится в атомарном состоянии, ниже этого уровня присутствуют и атомы и двухатомные молекулы кислорода, соединение к-рых друг с другом приводит к образованию трёхатомных молекул кислорода, т. е. озона. В свою очередь, молекулы озона сильно поглощают лучи с длиной волны 0,2—0,3μ. Это поглощение вызывает обратную диссоциацию озона на двухатомные молекулы и атомы кислорода. Таким образом, в стратосфере и ионосфере постоянно происходят фотохимические реакции, т. е. химические реакции, возникающие в результате поглощения света. Концентрация озона на той или иной высоте определяется фотохимическим равновесием, т. е. таким состоянием, при к-ром число молекул озона, исчезающих за 1 сек. в 1 $см^3$ воздуха вследствие фотодиссоциации, равно числу молекул, образующихся путём присоединения атомов кислорода к двухатомным молекулам. Возможно, что выше 100—200 *км* и азот является частично диссоциированным, но окончательного доказательства этому пока не получено.

Поглощение ещё более коротковолнового ультрафиолетового излучения Солнца вызывает ионизацию азота и кислорода. Наличие этих ионизированных (проводящих) слоёв обеспечивает дальнюю радиосвязь, поскольку от них отражаются обратно к Земле радиоволны.

Поглощаемая ультрафиолетовая радиация Солнца накапливается в стратосфере и ионосфере в виде энергии диссоциации и ионизации. Часть этой энергии выделяется при постоянно происходящих реакциях воссоединения (рекомбинации) диссоциированных и ионизированных частиц. Выделяемая энергия превращается в добавочную кинетическую энергию частиц (что приводит к повышению температуры воздуха в ионосфере до +500°С и более) и в энергию возбуждения атомов и молекул. При самопроизвольных переходах возбуждённых частиц в невозбуждённое состояние энергия возбуждения излучается в виде света, характерного для каждого данного рода частиц. Таким образом, воздух на больших высотах непрерывно светится. Это свечение слишком слабо, чтобы его можно было обнаружить днём, при ярком свете Солнца, но зато ночью свечение удаётся изучать во многих подробностях (свечение ночного неба). По спектру свечения можно определять химический состав воздуха на высоте более 100 *км*. Таким путём и был обнаружен в ионосфере атомарный кислород (к-рого нет в нижних слоях), а кроме того было установлено отсутствие водорода в верхних слоях. Это — исключительно важное открытие, поскольку

прежде предполагалось, что водород является главной составной частью воздуха выше 100 *км*. Этот факт выдвинул одну из важных проблем современной геофизики, относящуюся к механизму перемешивания воздуха в стратосфере, выравнивающего состав воздуха на разных высотах.

Другой тип свечения атмосферы — это *полярные сияния* (см.); они представляют собой кратковременные вспышки света на фоне ночного неба, возникающие под действием мощных вторжений в атмосферу корпускулярных потоков, идущих на Землю от Солнца и направляемых в полярные области магнитным полем Земли. Проблема полярных сияний нуждается в дальнейшей разработке; исследования в этом направлении проводятся в СССР А. И. Лебединским, Н. А. Козыревым и др. Наконец, наблюдается ещё фотолюминесценция атмосферы, т. е. свечение воздуха под действием прямых солнечных лучей, настолько яркая, что её можно наблюдать во время сумерек. Важнейший случай такого свечения был открыт в СССР в 1936 В. И. Черняевым и М. Ф. Вуксом — это свечение натрия. Оказалось, что в атмосфере на уровне 60—80 *км* существует слой, содержащий пары натрия или частички хлористого натрия. На основе изучения сумеречной фотолюминесценции атмосферы были получены данные о высоте расположения атомного кислорода (100 *км* и более). В изучении люминесценции атмосферы советские геофизики за последние годы во многом опередили иностранных учёных. Важные сведения о воздушных течениях на больших высотах (до 80—90 *км*) получены с помощью измерений дрейфа метеорных следов (В. В. Федынский, И. С. Астапович, Б. Ю. Левин) и *серебристых облаков* (см.). Эти последние, располагаясь на громадной и всегда одной и той же высоте 82 *км*, относятся к числу интереснейших «загадок» природы. Основные данные о свойствах этих облаков были получены русскими учёными (В. К. Цераский, А. А. Белопольский, С. Я. Орлов и др.). Сейчас становится всё более очевидным, что свойства серебристых облаков связаны с особенностями пограничного слоя между стратосферой и ионосферой, и их изучение позволит лучше понять механизм взаимодействия этих двух частей атмосферы. В частности на этот слой приходится резко выраженный минимум температуры воздуха.

Преломление (рефракция) световых лучей в атмосфере создаёт кажущееся смещение видимого положения небесных тел, чем затрудняются точные астрономич. измерения (астрономич. рефракция); преломление является также причиной возникновения миражей, депрессии и расширения горизонта и других явлений (земная рефракция). Преломление, отражение и диффракция света на дождевых каплях вызывают явление радуги; венцы около Луны и Солнца возникают вследствие диффракции на капельках тумана и облаков, размер которых в 10—100 раз меньше, чем размер дождевых капель. Преломление света в ледяных кристалликах и отражение от их граней создаёт круги, или *гало* (см.) в 22° и 46° вокруг Солнца и Луны.

Трудность изучения и объяснения многих оптических явлений в атмосфере зависит главным образом от двух причин: 1) не всегда можно разделить явления (например зори, т. е. сложная окраска небосвода при восходе и заходе Солнца, зависят одновременно от поглощения, рассеяния, рефракции и диффракции; полной теории зорь нет до сих пор); 2) в большинстве случаев наблюдаются явления, вызванные действием сразу всей толщи атмосферы или значительной её части, но в действительности в различных слоях воздуха явления протекают по-разному. Для изучения оптических явлений в отдельных атмосферных слоях за последние годы с успехом применяется оптическое зондирование атмосферы прожекторным лучом, позволившее значительно расширить возможности применения методов А. о. к изучению физических процессов и строения атмосферы.

Лит.: Броунов П. И., Атмосферная оптика, М., 1924; Оболенский В. Н., Курс метеорологии, М.—Свердловск, 1944; Актинометрия. [Сб. статей], под ред. Н. Н. Калитина, Л., 1947; Фесенков В. Г., О строении атмосферы (фотометрический анализ сумерек), «Труды Главной астрофизической обсерватории», 1923, т. 2; его же, Об исследовании строения атмосферы на основании сумеречных явлений, «Астрономический журнал», 1930, т. 7, вып. 2; его же, Researches on the nocturn sky luminosity including the zodiacal light and the Milky Way, «Труды гос. Астрономического института им. Штернберга», 1937, т. 10, вып. 1; его же, К вопросу исследования стратосферы путем фотометрического анализа сумерек, в кн.: Труды Всесоюзной конференции по изучению стратосферы, Л.—М., 1935; Штауде Н. М., Фотометрические наблюдения сумерек, как метод изучения верхней стратосферы, «Труды Комиссии по изучению стратосферы», 1936, т. 1; Шулейкин В. В., Физика моря, 2 изд., М.—Л., 1941; Кучеров Н. И., Зоревые наблюдения, как метод зондирования нижних слоёв атмосферы, «Известия Акад. наук СССР. Серия географическая и геофизическая», 1947, т. 11, № 6; Шаронов В. В., Измерение и расчет видимости далёких предметов, М.—Л., 1947; Хвостиков И. А., Теория рассеяния света и ее применение к вопросам прозрачности атмосферы и туманов, «Успехи физических наук», 1940, т. 24, вып. 2; его же, Свечение ночного неба, 2 изд., М.—Л., 1948; его же, Об исследовании атмосферы с помощью прожекторного луча, «Известия Акад. наук СССР. Серия географическая и геофизическая», 1945, т. 9, № 5/6; его же, Оптическое зондирование атмосферы прожекторным лучом, «Известия Акад. наук СССР. Серия физическая», 1946, т. 10, № 4.

АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО — совокупность электрических явлений, происходящих в атмосфере: электрич. поле, электрич. токи в воздухе, электрич. заряды в облаках, грозы, полярные сияния и др. Открытие А. э. можно отнести к 18 в., когда В. Франклином, а также русскими учёными М. В. Ломоносовым и Г. В. Рихманом были осуществлены опыты, неоспоримо свидетельствующие об электрической природе молнии. При одном из таких опытов 18 июля 1752 Рихман был убит ударом молнии, однако М. В. Ломоносов продолжал свои исследования грозовых разрядов. Результаты опытов позволили Ломоносову в «Слове о явлениях воздушных от Електрической силы происходящих», произнесённом 26 ноября 1753 на публичном собрании Академии наук, сформулировать свою теорию грозовых явлений. Буржуазные историки науки всячески замалчивали роль М. В. Ломоносова в исследовании А. э. и пытались приписать приоритет в этой области американскому физику Франклину, утверждая, что будто бы Ломоносов всего лишь «повторил» опыты Франклина. Неправильность этого утверждения установлена документально. Сам М. В. Ломоносов показал полнейшую несостоятельность попыток принизить значение его работ в области А. э.

В «Изъяснениях надлежащих к Слову о Електрических воздушных явлениях» Ломоносов указывает, что его теория была создана независимо от работы Франклина. Он пишет: «Погружению и восхождению Атмосферы кратко коснулся славной господин Франклин в своих письмах; однако что я в моей Теории о причине Електрической силы в воздухе ему ничего не должен, из следующих явствует. Во первых о погружении верьхнего воздуха я уже́ мыслил и разговаривал за несколько лет; Франклиновы письма увидел в первые, когда уже́ моя речь была почти готова, в чем я посылаюсь на своих господ Товарищей. 2) Погружение верьхней Атмосферы

Франклин положил только догадкою в нескольких словах. Я свою Теорию произвел из наступающих внезапно великих морозов, то есть из обстоятельств, в Филадельфии, где живет Франклин, неизвестных. 3) Доказал и выкладкою, что верьхней воздух в нижнем не токмо погрузиться может, но иногда и должен. 4) Из сего основания истолкованы мною многие явления с громовою силою бывающие, которых у Франклина нет и следу» (Ломоносов М. В., Соч., т. 4, СПБ, изд. Акад. наук, 1898, стр. 345 — 346).

Говоря о грозе (молния, гром) как проявлениях «Електрической силы», Ломоносов, вместе с тем, указывает, что сила эта проявляется в отклонениях нити, подвешенной к висящему железному пруту (соединённому проволокой с главным железным шестом), на углы разной величины и притом не обязательно при наличии грозы, а даже при отдельных редких облаках (указаны наблюдения 29 июня, 10 и 11 июля 1753). Причиной появления этой «Електрической силы», по мнению Ломоносова, являются: 1) вертикальные восходящие токи воздуха, обусловленные нагревом земной поверхности Солнцем; «тяжкие громом и молниею тучи по большей ча́сти по́сле полудни всходят... когда действие Солнца в согрении воздуха всех больше чувствительно... Ибо чем больше нижняя часть Атмосферы нагревается, тем способнее верьхняя в ней погружается» (Ломоносов М. В., там же, стр. 317 и 318). При горизонтальных движениях, ветре, «Електрическая сила», по мнению Ломоносова, никогда не появляется; 2) сила трения поднимаемых вертикальным движением воздуха паров воды и называемых Ломоносовым «жирных частиц горючих паров». Приписываемые этим «жирным шарічкам горючих паров» способность распространяться по всему объёму облака, способность соединяться, а иногда и не соединяться с водяными каплями (носителями «Електрической силы», по Ломоносову) сходны с такими же способностями ионов. Эти высказанные более 200 лет назад мысли о причинах грозовых явлений остаются правильными и теперь. Действительно, наиболее мощные заряды облаков появляются при наиболее сильном процессе конвекции, т. е. в облаках кучевых и грозовых.

Если считать за «горючие, жирные частички» продукты выделения (загрязнения) городов, посёлков, т. е. ионы средние и более тяжёлые, то в более динамичных формах облаков действительно происходит более бурное соединение этих крупных ионов с каплями и перезарядка капель. Явление быстрого (200—600 *м*/мин.) подъёма и опускания воздуха в грозовых облаках подтверждается многочисленными наблюдениями как во время полёта в атмосфере, так и с помощью радиолокаторов. Теория Ломоносова, принятая не полностью и не понятая современниками, стала понятной теперь.

Наблюдения Ломоносова над углом отклонения прикреплённой к железному стержню нити для суждения о силе и расстоянии грозы были уточнены позже, в 1768, швейцарским физиком Соссюром. Объяснение установленных ими закономерностей было дано в 1889 германскими физиками Эльстером и Гейтелем, которые ввели понятие проводимости воздуха. К началу 20 века, в связи с общим развитием учения об электричестве и радиоактивности, появились новые выводы и теории. Так, было установлено, что в атмосфере всегда существует электрич. поле с направлением преимущественно к Земле и что атмосфера имеет изменяющуюся (со временем, с высотой и др.) проводимость вследствие изменяющегося содержания ионов. Изменение проводимости (числа ионов) происходит вследствие изменения действия ионизаторов. Такими ионизаторами в нижних 5—6 *км* (в тропосфере) являются радиоактивные излучения земных пород, а в более высоких слоях атмосферы—главным образом солнечное и космическое излучения. Образовавшиеся в тропосфере из незаряженных (нейтральных) газовых молекул под действием ионизатора воздушные ионы, сначала мономолекулярные (имеющие скорость ок. 15 *см*/сек. в поле 1 *в*/*см*), при соприкосновении с другими нейтральными молекулами или парами воды сливаются, образуя «лёгкие» (малые) ионы, имеющие скорость не более 2,5 *см*/сек. в поле 1 *в*/*см*. Число этих ионов одного знака в приземном слое в среднем ок. 800 в 1 *см*³. Предполагается, что в дальнейшем такой же процесс соединения малого иона какого-либо знака с нейтральной частицей приводит к образованию более крупных положительных или отрицательных средних ($\sim 10^{-6}$ *см*) и тяжёлых ($\sim 10^{-5}$*см*) ионов. Наличие ионов в атмосфере и является причиной того, что заряженное и изолированное тело на воздухе теряет свой заряд, т. е. наличие ионов обусловливает проводимость атмосферы.

Многолетними наблюдениями установлено, что максимальное число ионов определённого размера и знака может сильно изменяться в зависимости от разных причин, а потому непрерывные наблюдения за ионами одного размера и знака не дают точной картины характера изменений проводимости за это время. В настоящее время еще не установлено, какая часть ионного спектра и при каких условиях играет главную роль.

Обусловленная лёгкими ионами обоего знака проводимость в нижних слоях в среднем равна ок. $2 \cdot 10^{-4}$ электростатич. единиц. В течение года проводимость сильно колеблется, имея максимум летом и минимум — зимой. Суточные колебания проводимости имеют максимум в ранние утренние часы и минимум — около полудня. *Воздушные массы* (см.), обладая различными метеорологич. характеристиками, имеют также различные значения проводимости. По наблюдениям в Павловске установлено, что в течение одного времени года колебания проводимости достигают 30—35% в зависимости от воздушной массы. Если же рассматривать проводимость как суммарный эффект всего ионного спектра, то колебания значений проводимости для некоторых воздушных масс достигают 100%. Эти полученные за последние 20 лет результаты позволяют утверждать, что изменения электрического состояния воздуха отмечают смены воздушных масс и происходящие в них процессы более резко, чем принятая обычная регистрация температуры или других метеорологич. элементов. Поэтому производимые вдали от посёлков измерения электрич. состояния воздуха могут быть использованы не только для поисков радиоактивных элементов, но и для метеорологич. целей.

Изменения числа ионов (проводимости) зависят также от изменений знака и заряда Земли, а также от тех проводящих слоёв атмосферы (C, D, E, F), к-рыми обусловлено постоянное электрич. поле атмосферы. В свою очередь, почти постоянный отрицательный заряд Земли обусловливает нек-рые искажения поля атмосферы при измерениях вблизи поверхности Земли. Установлено, что в приземном (1—2 *м*) слое воздуха отрицательных ионов меньше, чем положительных.

При нормальных атмосферных условиях (ясной погоде) напряжённость электрического поля (или градиент потенциала) в среднем равна 130 *в/м*; однако отклонения от этого среднего значения в обе стороны достаточно велики. Непосредственными измерениями, произведёнными на аэростатах на высотах до 9 *км* и на стратостатах на высотах до 22 *км*, установлено, что имеет место постепенное снижение значений градиента потенциала на высотах до 9—10 *км* и повышение градиента потенциала на бо́льших высотах. Оптич. наблюдения и радиоизмерения указывают, что проводящие слои имеются также на высотах ок. 22—25(C), 55—60(D), 80—100(E), 180—220 (F) *км*. Степень участия каждого из них в общем значении электрического поля Земли еще недостаточно выяснена, так как сами значения ионной (или электронной) плотности в них определены лишь приблизительно. На рисунке 1 приведены две кривые изменения градиента потенциала по наблюдениям в Париже у поверхности земли и на высоте Эйфелевой башни. Отмечаемый при наблюдениях у земли 2-й максимум отсутствует при наблюдениях на высоте. Он отсутствует при наблюдениях в открытом море, вдали от посёлков, на высотах, куда не достигают загрязнения (обусловливающие появление тяжёлых ионов). Наблюдения, произведённые в сельской местности в 1937, показали, что загрязнение воздуха наиболее отчётливо регистрируется в часы приготовления пищи. Было найдено, что в обычные дни максимум градиента потенциала утром ок. 230 *в/м* и вечером ок. 160 *в/м*, но в воскресные дни утренний максимум ок. 320 *в/м*, а вечером лишь ок. 100 *в/м*. На рис. 2 приведены средние суточные колебания значений градиента потенциала по наблюдениям в открытом море и в Арктике (зимой), выраженные в процентах от общего среднего значения. Здесь 2-й максимум отсутствует. Считая, что в этом случае градиент потенциала обусловлен разностью потенциалов Земли (отрицательный) и верхних слоёв атмосферы (положительный), приведённые колебания можно рассматривать как колебания потенциала верхних слоёв.

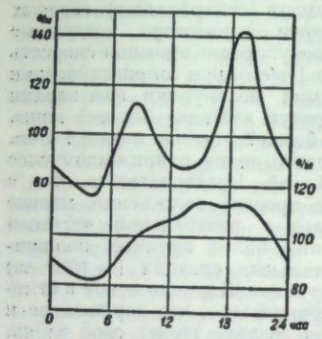


Рис. 1. Ход градиента потенциала в Париже на башне Эйфеля (нижняя кривая) и у земной поверхности (верхняя кривая).

Если сопоставить кривые суточного хода градиента потенциала и максимума гроз, то легко заметить их совпадение. Есть основание предполагать, что образующиеся при грозовых разрядах ионы, двигаясь в среднем по магнитным силовым линиям, создают дополнительное напряжение поля, отмечаемое наблюдениями. Такое предположение даёт возможность в дальнейшем искать связь между метеорологич. процессами (в тропосфере), с одной стороны, и условиями проводимости в верхних ионизированных слоях и магнитными явлениями — с другой.

Если наблюдаемые заряды выпадающих осадков, изменение их знака и величины можно объяснить наличием ионов и электрического поля, то до настоящего времени не существует общепринятой теории распределения зарядов в грозовом облаке и самого механизма образования грозы.

Наблюдения за выпадающими осадками и градиентом потенциала, а также измерения при полётах показывают, что грозовое облако имеет в нижней своей части не один знак. Трудность производства измерений в грозовых облаках вследствие очень больших скоростей воздушного потока (вверх

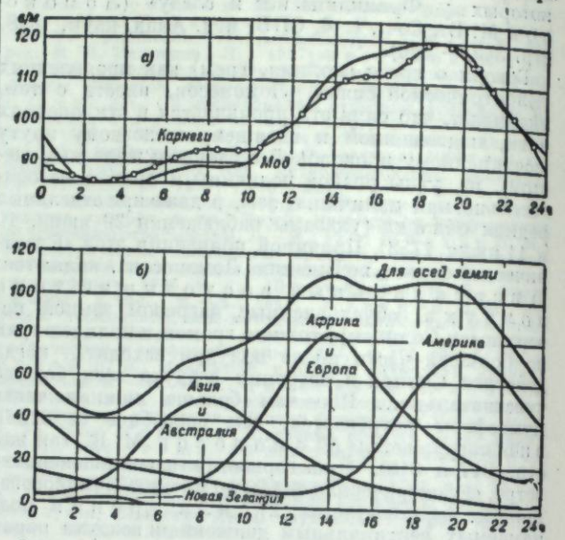


Рис. 2. а) суточный ход градиента потенциала над океанами; б) суточный ход грозовой деятельности. Кривая для Новой Зеландии охватывает сегмент между 120 и 150° E; кривая для Азии и Австралии охватывает сегмент между 150 и 60°E; кривая для Африки и Европы охватывает сегмент между 60 и 30°E; кривая для Америки охватывает сегмент между 30 и 120°E.

в передней части облака и вниз — в задней) является причиной отсутствия полной картины происходящих явлений, а также и невозможности дать оценку имеющихся теорий.

Представляет интерес т. н. динамическая теория советского физика Я. И. Френкеля, к-рая еще нуждается в дальнейшей разработке. В этой теории электрич. поле в атмосфере рассматривается не как следствие отрицательного заряда Земли и положительного заряда атмосферы, а как причина этих зарядов.

Особо необходимо отметить явление *полярных сияний* (см.), представляющих собой свечение газов, молекулы к-рых подверглись ударам заряженных корпускул. Наблюдения полярных сияний дают весьма много ценных сведений о строении верхних слоёв атмосферы. Теория этого явления была высказана Ломоносовым в том же «Слове о явлениях воздушных...» 26 ноября 1753, но после того была основательно забыта. После опытов норвежского физика Биркеланда и математической разработки теории Ломоносова норвежским геофизиком Штёрмером она получила подтверждение.

Таким образом, явления А. э. помогают изучению не только нижних, но и верхних слоёв атмосферы. Несмотря на то, что в данное время имеются недостатки в методике измерений ионизации, отсутствуют знания о факторах, поддерживающих постоянным отрицательный заряд Земли, отсутствуют проверенные знания о природе процессов, происходящих в верхних слоях атмосферы, и о причинах многих

явлений, наблюдения А. э. представляют интерес. Они дополняют обычные метеорологические (служба погоды), а также радиофизические наблюдения (служба связи). Кроме того, наблюдения атмосферного электричества оказываются полезными при поисках радиоактивных руд и источников, а также при разработке мероприятий по грозозащите.

Лит.: Ломоносов М. В., Слово о явлениях воздушных от Електрической силы происходящих, Соч., т. 4, СПБ, 1898; Тверской П. Н., Атмосферное электричество, Л., 1949; Оболенский В. Н., Курс метеорологии, М. — Свердловск, 1944; Френкель Я. И., Теория явлений атмосферного электричества, Л.—М., 1949; Терлецкий Я. П., Космический индукционный ускоритель, «Ученые записки Московского гос. ун-та», 1946, вып. 95; Whipple F. J. W., Modern views on atmospheric electricity, «Quarterly journal of the Royal meteorological society», L., 1938, v. 64, № 275.

АТМОСФЕРНЫЕ ПОМЕХИ РАДИОПРИЁМУ — электрические процессы, происходящие в атмосфере и влияющие на радиоприёмники вместе с сигналами радиопередатчиков. Основным источником А. п. р. являются грозовые разряды, возникающие на различных расстояниях от приёмной радиостанции. А. п. р. впервые обнаружены и изучены изобретателем радио А. С. Поповым, который сконструировал и демонстрировал 7 мая 1895 первый радиоприёмник, названный грозоотметчиком. Каждый грозовой разряд эквивалентен комплексу электромагнитных волн всевозможных длин, распространяющихся во все стороны в соответствии с условиями прохождения радиоволн этих длин в данное время дня и года (см. *Распространение радиоволн*). На радиоприёмное устройство действуют не только грозовые разряды, происходящие в непосредственной близости от него, но и вообще все грозовые разряды на земной поверхности (см. *Атмосферное электричество*). Уровень А. п. р. сильно зависит от места расположения радиоприёмного устройства. В тропической зоне грозовая деятельность наиболее интенсивна, из-за чего А. п. р. увеличиваются при уменьшении географической широты точки приёма. В Союзе ССР сильнейшим очагом А. п. р. является юго-восточная часть, откуда в основном приходят дальние А. п. р. в другие районы страны.

Борьба с А. п. р. состоит в применении направленных антенн, к-рые дают максимальный эффект тогда, когда направление на принимаемую станцию сильно отличается от главного направления приёма помех. Остальные методы борьбы с А. п. р. не отличаются от способов борьбы с другими видами радиопомех (см. *Помехоустойчивость*).

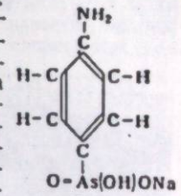
Кроме грозовых разрядов, А. п. р. вызываются любым перераспределением электрич. зарядов, происходящим вблизи приёмной радиоустановки.

В области высших частот начинают играть роль помехи солнечного и галактического происхождения.

Лит.: Сифоров В. И., Радиоприемные устройства, 3 изд., Л., 1947; Крылов Н. П., Теория и расчет радиоприемных устройств, 2 изд., Л., 1934; Щукин А. Н., Распространение радиоволн, М., 1940.

АТМОФИЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ — наиболее характерные для атмосферы Земли химические элементы по геохимической классификации. Характеризуются высоким атомным объёмом и очень низкими температурами плавления и кипения. Встречаются в природе в свободном газообразном состоянии (т. е. не в виде химических соединений). К числу А. э. относятся водород, азот и инертные газы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон (кислород принадлежит к числу литофильных элементов). А. э. составляют только 0,03% по отношению к массе всей земной коры (из них 97% приходится на долю азота), и их масса выражается цифрой порядка $6 \cdot 10^{15}$ *т*; таким образом, это — наиболее малочисленная и наименьшая по массе геохимическая группа элементов.

АТОКСИЛ, арсамин, $p\text{-}NH_2\text{—}C_6H_4\text{—}AsO_3HNa$, — однонатриевая соль параарсанилмышьяковой кислоты. Белый без запаха порошок, легко растворимый в воде, метиловом спирте. Получается обработкой арсаниловой кислоты едким натром. Применяется в качестве лекарственного препарата при сонной болезни, а главным образом в ветеринарной практике при трипаносомиазе.

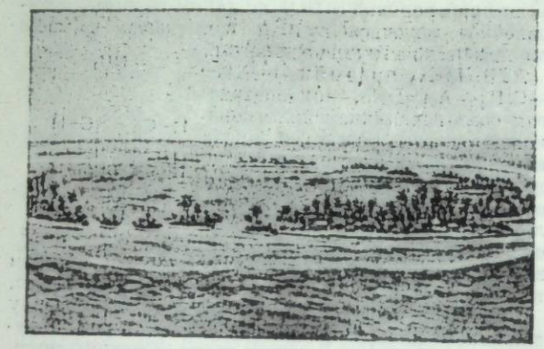


АТОЛЛ — коралловый остров, имеющий форму сплошного или разорванного кольца, к-рое окружает лагуну. А. встречаются среди открытого моря,



в противоположность береговым и барьерным коралловым рифам, окаймляющим берега некоторых участков суши. А. образуются благодаря росту коралловых рифов по периферии опускающихся островов, часто вулканических. Склоны А., обращённые наружу, круто поднимаются из глубины, но над поверхностью воды возвышаются б. ч. всего на несколько метров. Лагуны, в большинстве случаев сообщающиеся с морем, имеют небольшую глубину, не превосходящую 100 *м*. В них развивается богатая органическая жизнь, что влечёт за собой нередко заполнение лагуны органическими остатками. Размеры А. обычно невелики, но иногда диаметр кольца равен 50 *км* и более. Располагаются А. в одиночку и целыми архипелагами. Распространены в тёплых

морях, особенно в тропич. части Тихого океана. Многие из А. населены. Лагуны их иногда удобны для



Атолл. Маршальские острова.

стоянок судов. Подробнее о происхождении и условиях возникновения А. см. *Коралловые острова*.

Лит.: Шокальский Ю. М., Физическая океанография, Л., 1933; Валло К., Общая география морей, пер. с франц., М.—Л., 1948.

АТОМ. Содержание:

I. Открытие периодического закона Д. И. Менделеевым и проблема строения атома 394
II. Квантование внутриатомных процессов. Постулаты Бора 398
III. Квантово-механическая теория атома 405
IV. Строение атомов и их свойства 410

Атом (греч. ἄτομος — неделимое) — мельчайшая частица химич. элемента. Начиная с древних времён и до середины 19 в. А. представляли как абсолютно неделимую и неизменную частицу вещества. Новые открытия, сделанные физиками в конце 19 и начале 20 вв., опровергли этот метафизический взгляд на А. Было доказано, что А. неделим лишь в химическом отношении: не существует меньшей доли данного химич. элемента, чем атом. А. — сложная материальная система, он разлагается на ядро и электроны. В известных пределах, даже не изменяя своей химической индивидуальности, А. может изменять свои свойства в зависимости от физических условий — в зависимости от того, в какую более сложную систему он входит. Может быть разложено и ядро А.; при этом происходит превращение А. данного химич. элемента в А. другого химического элемента.

Взгляд на А., как на качественно своеобразную материальную систему, обладающую определённой индивидуальностью и вместе с тем изменчивую, способную к превращениям, был формулирован Ф. Энгельсом и в дальнейшем развит В. И. Лениным. Идеалисты отрицали самое существование материальных А. Развитие современной физики полностью подтвердило взгляд диалектич. материализма на А. и доказало несостоятельность и реакционность идеалистич. утверждений. Учение об А. стало основой физики и всего естествознания, оно лежит в основе и современной техники.

I. Открытие периодического закона Д. И. Менделеевым и проблема строения атома.

Значение менделеевского открытия для учения об А. Теория А., ставящая целью раскрыть строение А. и объяснить его свойства, могла быть создана только после открытия периодич. закона Д. И. Менделеевым. Однако еще задолго до появления теории А. существовали определённые представления об А. и его свойствах, игравшие существенную роль в развитии химии и физики.

Большая заслуга в формулировке научной атомной гипотезы принадлежит М. В. *Ломоносову* (см.). В высказываниях Ломоносова в общей форме содержались положения: А. характеризуется определённой массой; А. обладает определёнными химич. свойствами; А. соединяются в молекулы в определённых количественных отношениях; свойства молекулы зависят не только от числа различных составляющих её А., но и от их порядка, от структуры молекулы. Точная формулировка и экспериментальное обоснование этих положений потребовали вековой работы химиков.

Научная гипотеза об А. как носителе химич. индивидуальности элемента, разработанная Ломоносовым, была конкретизирована английским химиком Дж. Дальтоном (1803), Авогадро, Берцелиусом и др. Подробнее см. *Атомистика*.

Учение об А. оказалось особенно плодотворным в теории строения, созданной А. М. *Бутлеровым* (см.). Теория строения, или структурная теория, показала, что свойства тел зависят не только от состава, т. е. от того, из каких видов А. и из скольких А. состоит молекула, но и от характера связи А. друг с другом, в частности от пространственного расположения А. в молекуле. Структурная теория, позволившая классифицировать множество органических соединений и предсказать их свойства, полностью подтвердила идеи Ломоносова и явилась подлинным торжеством атомной гипотезы. Большое значение для развития последней имело также создание *кинетической теории газов* (см.) и открытие характеристических спектров излучения (см. *Спектры оптические*).

А. предстал как качественно своеобразный микрообъект, обладающий определённым весом (массой), специфическими химическими (валентность) и физическими (спектр излучения) свойствами. И вместе с тем А. представляли себе как абсолютно неизменную и неделимую частицу материи, как шарик неизменного объёма (радиусом порядка 10^{-8} *см*) и веса, наделённый известными силами, в частности загадочной «силой сродства», определяющей валентность. Естественно, что при таком взгляде о каком-либо объяснении свойств А. не могло быть и речи — они рассматривались как извечно присущие данной частице, как особенности, не могущие быть объяснёнными. Такой взгляд на А. приводил к заключению о случайности различных видов А. в природе; число этих видов также рассматривалось, как случайное. Существование органической связи между разными элементами даже не предполагалось. Отдельные попытки построения системы элементов имели искусственный характер. Однако развитие химических знаний об элементах в середине 19 в. всё больше вступало в противоречие с этим представлением. Постепенно выяснилось, что существуют группы элементов, обладающих сходными химическими свойствами (одинаковой максимальной валентностью), а также сходством физич. свойств.

Д. И. *Менделеев* (см.) был первым естествоиспытателем, усмотревшим существование внутренней закономерной связи между химич. элементами. Исторической заслугой Менделеева явилось открытие закономерности, устанавливающей связь между всеми химич. элементами, именно — периодического закона. Менделеев формулирует суть периодического закона в следующих словах: «если все элементы расположить в порядке по

величине их атомного веса, то получится периодическое повторение свойств. Это выражается законом периодичности: свойства простых тел, также формы и свойства соединений элементов, находятся в периодической зависимости (или, выражаясь алгебраически, образуют периодическую функцию) от величины атомных весов элементов» (Менделеев Д. И., Основы химии, т. 2, 13 изд., 1947, стр. 80—81). Выражением закона периодичности Менделеева является *периодическая система элементов Д. И. Менделеева* (см.).

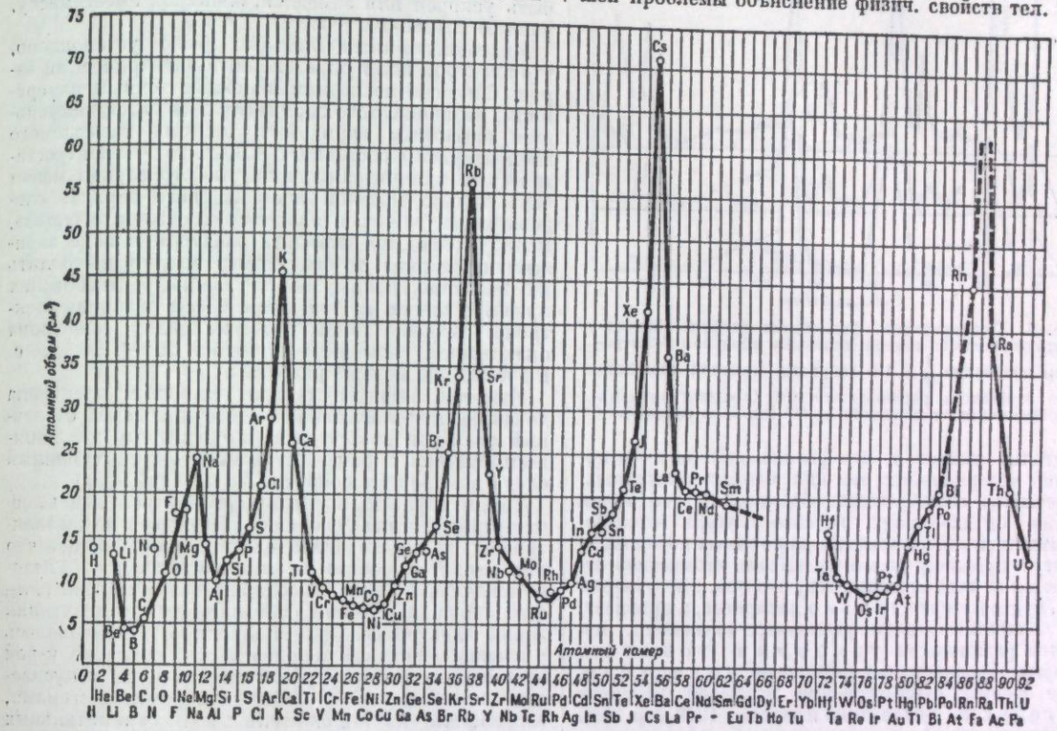


Рис. 1. Периодичность физических свойств. Зависимость атомного объёма от атомного номера.

Открытие периодической системы элементов было поворотным пунктом в истории химии и физики; было доказано единство различных видов вещества и создана прочная основа для раскрытия их природы. Менделеев вложил новое содержание в понятие элемента, связав его с определённым местом в периодической системе. Но из этого вытекало, что А. — материальный носитель свойств элемента — не есть мёртвый, неизменный комочек вещества, обладающий случайным значением атомного веса и неизменными свойствами: А. различных элементов, отличаясь друг от друга, должны в то же время иметь нечто общее. Это означало, что А. должен иметь какое-то строение, что А. есть сложная материальная система. Проблема строения А. как сложной системы становилась всё более актуальной. Этот вопрос ставился не только химией, но и физикой.

Проблема строения А. Со времени открытия закона сохранения и превращения энергии главный интерес физиков был сосредоточен на связи различных форм энергии, на их переходах; вопрос о взаимной связи свойств, присущих телам, почти не рассматривался; считалось, что каждому телу всегда присущи определённые значения плотности, упругости, теплоёмкости, теплопроводности, электропроводности, преломления, магнитной восприимчивости и т.д.

В последней четверти 19 в. быстрое развитие промышленности, в особенности металлургии и химич. производств, выдвинуло в качестве важнейшей проблемы объяснение физич. свойств тел. Так, например, до этого времени выплавление металла имело в значительной мере эмпирический характер. Возросшая потребность в качественных сплавах, обладающих определёнными заданными свойствами, привела к возникновению металлургии как технич. науки, к-рая, в свою очередь, поставила ряд проблем перед химией и физикой. В этих условиях объяснение свойств тел стало важнейшей задачей физики. Физич. и химич. исследования этого времени показывали, что, во-первых, свойства тела органически связаны друг с другом, и, во-вторых, что они определяются материальной структурой тела — его химическим составом и молекулярным строением. Такие свойства вещества, как температура плавления, сжимаемость и в особенности спектральный состав излучения оказались зависящими от места элемента в периодической системе (рис. 1 и 2). Стало ясно, что периодическую систему Менделеева следует считать основным законом не только химии, но и физики. Таким образом, и в физике конца 19 в. встал вопрос о внутреннем строении самого А.

Однако мысль о сложном строении А. — химич. индивидуума — разделялась немногими учёными. Причина этого в значительной мере коренилась в консервативности мышления физиков и химиков.

Новый взгляд на А. был развит Ф. Энгельсом, давшим глубокое обобщение результатов химии и

физики 19 в., он подверг критическому анализу мировоззрение естествоиспытателей и правильно наметил дальнейшие пути развития науки.

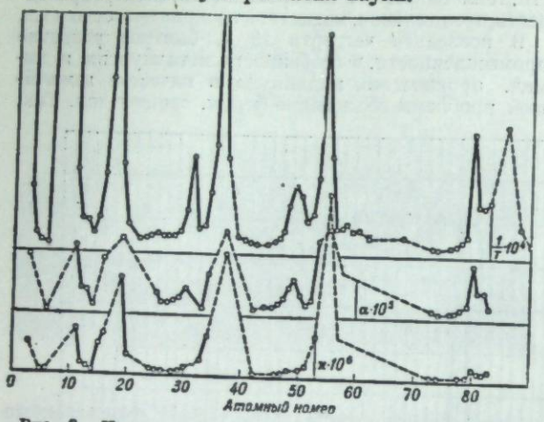


Рис. 2. Периодичность физических свойств. Зависимость от атомного номера: величины обратной температуры плавления $\frac{1}{T} \times 10^4$ (верхняя кривая); коэфициента линейного расширения $\alpha \times 10^3$ (средняя кривая); коэфициента сжимаемости $\varkappa \times 10^6$ (нижняя кривая).

Энгельс указывал, что физика идёт по пути познания материальных тел как единых, целостных, качественно своеобразных объектов. С этой точки зрения он по-новому, гораздо глубже естествоиспытателей своего времени, даже самых передовых, трактует проблему атомизма. «Новая атомистика отличается от всех прежних тем, что она... не утверждает, будто материя только дискретна, а признает, что дискретные части различных ступеней... являются различными узловыми точками, которые обусловливают различные качественные формы существования всеобщей материи» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 236). Следовательно, А. является узловой точкой в развитии материи, определённым качественным образованием. А. неделимы только химически, однако они «отнюдь не являются чем-то простым, не являются вообще мельчайшими известными нам частицами вещества» (там же, стр. 216). «Таким образом, мы видим, что чисто количественная операция деления имеет границу, где она переходит в качественное различие: масса состоит из одних молекул, но она представляет собою нечто по существу отличное от молекулы, как и последняя в свою очередь есть нечто отличное от атома» (там же, стр. 40).

Однако атомистич. идеи Энгельса, выражающие его диалектико-материалистич. взгляд на природу, остались неизвестными физикам. Сами же буржуазные учёные не сумели сделать те выводы, к-рые навязывались фактами. Больше того, часть естествоиспытателей конца 19 в. поддалась влиянию реакционной энергетич. школы Оствальда, субъективно идеалистич. философии Маха и Дюгема, отрицавших само существование А. Разработка теории А. началась лишь после того, как факты воочию показали сложность структуры А.

Открытие электронов и радиоактивности. Важнейшими открытиями, подготовившими создание теории А., явились открытия электронов и радиоактивности. При исследовании *катодных лучей* (см.) было обнаружено, что они несут отрицательный электрич. заряд и проявляют свойства потока частиц, названных электронами. Электроны испускаются также поверхностью металла при нагревании (*термоэлектронная эмиссия*, см.), при освещении (явление *фотоэффекта*, см.). Во всех случаях электроны обладают тождественной природой, независимо от способа получения и от природы вещества, испускающего электроны. Поток электронов отклоняется в электрическом и магнитном поле, может быть ускорен или замедлен; электрон имеет массу, равную $9{,}1060 \cdot 10^{-28}$ г.

Многочисленными опытами было установлено, что электрон несёт определённый электрический заряд. Согласно последним, наиболее точным измерениям, величина этого заряда (являющегося наименьшим известным зарядом и поэтому называемого элементарным) составляет $4{,}8024 \cdot 10^{-10}$ электростатических единиц. Величина любого заряда может быть только кратной элементарного заряда; следовательно, электрон является «А. электричества». Если условно представлять электрон в виде заряженного шарика, то его размер можно вычислить на основании данных по рассеянию рентгеновских лучей, а также из значений массы и заряда электрона; согласно таким расчётам радиус электрона оказывается величиной порядка 10^{-13} см, т. е. в 100000 раз меньше размера А.

Наконец, корпускулярные свойства электрона доказываются локальностью его действий; отдельный электрон даёт «точечную» вспышку на люминесцирующем экране, оставляет тонкий туманный след в камере Вильсона (см. *Вильсона камера*).

Таким образом, электрически-нейтральное вещество при известных условиях выбрасывает поток электронов; из этого было сделано заключение, что они входят в состав А. любого вещества. Следовательно, в А. должен содержаться и положительный заряд, в обычном состоянии нейтрализующий заряд электронов. Это полностью согласовалось с электромагнитной теорией света, согласно к-рой свет есть поток электромагнитных волн, испускаемый колеблющимися электрическими системами, состоящими из положительных и отрицательных зарядов и, в свою очередь, действующий на электрич. системы. Такими системами и являются А. вещества. Так разрешалась проблема излучения света. Более того, отношение заряда к массе заряженных частиц, входящих в состав атомных систем, оказалось равным отношению заряда электрона к его массе, откуда непосредственно следовало наличие электронов в А.

Электроны способны присоединяться к различным нейтральным А., образуя отрицательные *ионы* (см.). Наоборот, при удалении одного или нескольких электронов из нейтрального А. возникают положительные ионы с зарядом, кратным элементарному заряду, и с массой, мало отличающейся от массы исходного А. Простейшие положительные ионы—это ион водорода H^+—протон и ионы гелия—He^+ и He^{++}. Последний носит название *альфа-частицы* (см.) (число крестиков обозначает кратность ионизации, т. е. число отщеплённых от А. электронов).

Теория электронов дала бесспорное свидетельство сложности А. Открытие радиоактивного распада наиболее тяжёлых А. окончательно доказало, что А.— сложная система, к-рая может превращаться в другую систему,— в А. другого элемента. Представление о неизменности и неразрушимости А. было опровергнуто.

Было обнаружено, что радиоактивные вещества испускают лучи трёх родов, названных α-, β- и

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА (1950 г.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			O	Оболочки K	L	M	N	O	P	Q	Общее число элем. Z	Число элементов в периоде ΔZ	Период
1	Водород $1s^1$ **1H** 1.0080 (1, 2)						Водород $1s^1$ **1H** 1.0080 (1, 2)				Гелий $(1s^2)$ **2He** 4.003 (3, 4)	2							=2	$2 \cdot 1^2 = 2$	1
2	Литий $2s^1$ **3Li** 6.940 (6, 7)	Бериллий $2s^2$ **4Be** 9.013 (8, 9)	Бор $2s^2 2p^1$ **5B** 10.82 (10, 11)	Углерод $2s^2 2p^2$ **6C** 12.010 (12, 13)	Азот $2s^2 2p^3$ **7N** 14.008 (14, 15)	Кислород $2s^2 2p^4$ **8O** 16.0000 (16, 17, 18)	Фтор $2s^2 2p^5$ **9F** 19.00 (19)				Неон $2s^2 2p^6$ **10Ne** 20.183 (20, 21, 22)	2+8							=10	$2 \cdot 2^2 = 8$	2
3	Натрий $3s^1$ **11Na** 22.997 (23)	Магний $3s^2$ **12Mg** 24.32 (24, 25, 26)	Алюминий $3s^2 3p^1$ **13Al** 26.97 (27)	Кремний $3s^2 3p^2$ **14Si** 28.06 (28, 29, 30)	Фосфор $3s^2 3p^3$ **15P** 30.98 (31)	Сера $3s^2 3p^4$ **16S** 32.06 (32, 33, 34) 36 20n	Хлор $3s^2 3p^5$ **17Cl** 35.457 (35) 37 21n				Аргон $(3s^2 3p^6)$ **18A** 39.944 36 38 40 20n	2+8+8							=18	$2 \cdot 2^2 = 8$	3
4	Калий $4s^1$ **19K** 39.096 20n (39, $40^{k}\beta^-$, 41)	Кальций $4s^2$ **20Ca** 40.08 20n (40 46, 42, 43, 44 48)	Скандий $3d^1 4s^2$ **21Sc** 45^{α} (45)	Титан $3d^2 4s^2$ **22Ti** 47.90 (46, 47, 48, 49, 50,)	Ванадий $3d^3 4s^2$ **23V** 50.95 (50 51)	Хром $3d^5 4s^1$ **24Cr** 52.01 (50 52, 53, 54)	Марганец $3d^5 4s^2$ **25Mn** 54.93 (55)	Железо $3d^6 4s^2$ **26Fe** 55.85 (54 56, 57, 58)	Кобальт $3d^7 4s^2$ **27Co** 58.94 (59)	Никель $3d^8 4s^2$ **28Ni** 58.69 (58 60, 61, 62 64)											
	Медь $(3d^{10} 4s^1)$ **29Cu** 63.57 (63 65)	Цинк $3d^{10} 4s^2$ **30Zn** 65.38 (64 66, 67, 68 70)	Галлий $4s^2 4p^1$ **31Ga** 69.72 (69 71)	Германий $4s^2 4p^2$ **32Ge** 72.60 (70 76 72, 73, 74)	Мышьяк $4s^2 4p^3$ **33As** 74.91 (75)	Селен $4s^2 4p^4$ **34Se** 78.96 (74 76, 77, 78 82 80)	Бром $4s^2 4p^5$ **35Br** 79.916 (79 81)				Криптон $(4s^2 4p^6)$ **36Kr** 83.7 (78 82, 83, 84 80 86 50n)	2+8+18+8							=36	$2 \cdot 3^2 = 18$	4
5	Рубидий $5s^1$ **37Rb** 85.48 (85 $87\beta^-$ 50n)	Стронций $5s^2$ **38Sr** 87.63 (84 86, 87, 88 50n)	Иттрий $4d^1 5s^2$ **39Y** 88.92 (89 50n)	Цирконий $4d^2 5s^2$ **40Zr** 91.22 (50n 90, 91, 92 94 96)	Ниобий $4d^4 5s^1$ **41Nb** 92.91 (93)	Молибден $4d^5 5s^1$ **42Mo** 95.95 (92 94, 95, 96, 97, 98 100)	Технеций $4d^5 5s^1$ **43Tc** $97^{(k)}\ 99\beta^-$	Рутений $4d^7 5s^1$ **44Ru** 101.1* (96 98, 99, 100, 101, 102 104)	Родий $4d^8 5s^1$ **45Rh** 102.91 (103)	Палладий $4d^{10}$ **46Pd** 106.7 (102 104, 105, 106 108 110)											
	Серебро $4d^{10} 5s^1$ **47Ag** 107.880 (107 109)	Кадмий $4d^{10} 5s^2$ **48Cd** 112.41 (106 108 110, 111, 112, 113, 114 116)	Индий $5s^2 5p^1$ **49In** 114.76 (113 115)	Олово $5s^2 5p^2$ **50Sn** 118.70 (112 114, 115 116, 117, 118, 119, 120 122 124)	Сурьма $5s^2 5p^3$ **51Sb** 121.76 (121 123)	Теллур $5s^2 5p^4$ **52Te** 127.61 (120 122, 123, 124, 125, 126 128 130)	Иод $5s^2 5p^5$ **53I** 126.92 (127)				Ксенон $5s^2 5p^6$ **54Xe** 131.3 (124 126 128, 129, 130, 131, 132 134 136)	2+8+18+18+8							=54	$2 \cdot 3^2 = 18$	5
6	Цезий $6s^1$ **55Cs** 132.91 (133)	Барий $6s^2$ **56Ba** 137.36 (130 132 134, 135, 136, 137, 138 82n)	Лантан $5d^1 6s^2$ **57La** 138^{k} (139 82n)	Церий $(4f^2 6s^2)$ **58Ce** 140.13 (136 138 140 82n 142)	Празеодим $(4f^3 6s^2)$ **59Pr** 140.92 (141 82n)	Неодим $4f^4 6s^2$ **60Nd** 144.27 (82n 142 143, 144, 145, 146 148 150)	Прометий $(4f^5 6s^2)$ (147) 147^{β^-}	Самарий $4f^6 6s^2$ **62Sm** 150.1 (144 147 148, 149, 150 152$^{\alpha}$ 154)	Европий $4f^7 6s^2$ **63Eu** 152.0 (151 153)	Гадолиний $4f^7 5d^1 6s^2$ **64Gd** 156.9 (152 154, 155, 156, 157, 158 160)	Тербий $(4f^9 6s^2)$ **65Tb** 158.9* (159)	Диспрозий $(4f^{10} 6s^2)$ **66Dy** 162.46 (158 160, 161, 162, 163, 164)	Гольмий $(4f^{11} 6s^2)$ **67Ho** 164.94 (165)	Эрбий $(4f^{12} 6s^2)$ **68Er** 167.2 (162 164 166, 167, 168 170)						
	Тулий $4f^{13} 6s^2$ **69Tu** 168.9* (169)	Иттербий $(4f^{14} 6s^2)$ **70Yb** 173.04 (168 170, 171, 172, 173, 174 176)	Лютеций $4f^{14} 5d^1 6s^2$ **71Lu** 174.99 (175 $176\beta^- k$)	Гафний $5d^2 6s^2$ **72Hf** 178.6 (174 176, 177, 178, 179, 180)	Тантал $5d^3 6s^2$ **73Ta** 180.88 (181)	Вольфрам $5d^4 6s^2$ **74W** 183.92 (180 182, 183, 184 186)	Рений $5d^5 6s^2$ **75Re** 186.31 (185 $187\beta^-$)	Осмий $5d^6 6s^2$ **76Os** 190.2 (184 186, 187, 188, 189, 190 192)	Иридий $5d^7 6s^2$ **77Ir** 192.2* (191 193)	Платина $5d^9 6s^1$ **78Pt** 195.23 (190 192 194, 195, 196 198)											
	Золото $(5d^{10} 6s^1)$ **79Au** 197* (197)	Ртуть $5d^{10} 6s^2$ **80Hg** 200.61 (196 198, 199, 200, 201, 202 204 124n)	Таллий $6s^2 6p^1$ **81Tl** 204.39 (203 205 124n)	Свинец $6s^2 6p^2$ **82Pb** 207.21 (202) (204 206, 207, 208 124n)	Висмут $6s^2 6p^3$ **83Bi** 209.00 (207^{k} 209 124n)	Полоний $(6s^2 6p^4)$ **84Po** 208^{α} 124n $210^{\alpha}, 211^{\alpha}, 212^{\alpha}, 213^{\alpha}, 214^{\alpha}$	Астатин $(6s^2 6p^5)$ **85At** $212^{\alpha(k)}$ 215^{α} $216^{\alpha(\beta^-)}, 217^{\alpha(\beta^+)}$				Эманация $(6s^2 6p^6)$ **86Em** (222) $216^{\alpha}, 217^{\alpha}, 218^{\alpha}, 219^{\alpha}, 220^{\alpha}$ 222^{α}	2+8+18+32+18+8							=86	$2 \cdot 4^2 = 32$	6
7	Франций $(7s^1)$ **87Fr** $218^{\alpha(k)}, 219^{\alpha(k)}, 220^{\alpha(k)}$, 221^{α}	Радий $7s^2$ **88Ra** (226.05) 220^{α} $222^{\alpha}, 223^{\alpha}, 224^{\alpha}$ 226^{α} $221^{\alpha(k)}$	Актиний $(6d^1 7s^2)$ **89Ac** $222^{\alpha(k)}$ 225^{α}	Торий $(6d^2 7s^2)$ **90Th** 232.12 $226^{\alpha}, 227^{\alpha}, 228^{\alpha}, 229^{\alpha}, 230^{\alpha}$ 232^{α} 224^{α}	Протактиний $(5f^2 6d^1 7s^2)$ **91Pa** (231) 231^{α}	Уран $5f^3 6d^1 7s^2$ **92U** 238.07 $232^{\alpha}, 233^{\alpha}, 234^{\alpha}, 235^{\alpha}, (236)^{\alpha}$ 238^{α} 230^{α}	Нептуний $5f^4 6d^1 7s^2$ **93Np** (237) 237^{α}	Плутоний $(5f^5 6d^1 7s^2)$ **94Pu** $238^{\alpha}, 239^{\alpha}, 240^{\alpha}$ 236^{α}	Америций $(5f^7 7s^2)$ **95Am** 241^{α}	Кюрий $(5f^7 6d^1 7s^2)$ **96Cm** 240^{α} 242^{α}	Беркелий $(5f^9 7s^2)$ **97Bk** $243^{k,\alpha}$	Калифорний $(5f^{10} 7s^2)$ **98Cf** $244^{\alpha(k)}$											
												2+8+18+32+(32)+18+8 $2 \cdot 1^2 2^2 3^2 4^2$ Заполненные оболочки							Не заполненные оболочки			=(118)	$2 \cdot 4^2 = (32)$	7

Периодическая система элементов составлена по данным, опубликованным до 1 августа 1950.

Римскими цифрами на верху таблицы обозначены группы в системе элементов. Арабские цифры в начале и конце периода указывают номер периода. В конце каждого периода приведено: число электронов в оболочках (K, L, M, N, O, P, Q) у атомов последнего элемента в периоде, Z — общее число электронов в атоме (равное общему числу элементов) и ΔZ — приращение числа электронов (равное числу элементов в периоде). Последний, 7 период должен быть (согласно закономерности в системе элементов) аналогичен 6 периоду системы. В конце системы указано, какое должно быть (исходя из закономерностей в строении электронных оболочек атомов) строение атомов 118-го элемента, заканчивающего 7 период.

Элементы основных групп помещены в белых клетках; номер группы в системе соответствует числу электронов в первом периферическом слое у атомов этих элементов.

Элементы побочных групп, в атомах к-рых происходит заполнение второго, более глубокого, слоя, помещены в зелёных клетках.

Элементы, у к-рых происходит заполнение ещё более глубокого третьего слоя в оболочке атома, по своим химич. свойствам сходны с лантаном и актинием и поэтому называются лантаноидами и актиноидами. Эти элементы помещены в синих клетках, причём клетки их несколько сдвинуты, так как все они относятся к III группе химич. элементов.

Относительное положение 5*f*- и 6*d*-уровней у тория и протактения остаётся еще не определённым. Разность энергии далеко расположенных уровней 5*f* и 6*d* невелика и может оказаться в пределах энергии химич. связей. Вследствие этого электронная конфигурация может быть различной в разных соединениях и зависеть от физич. состояния данного соединения. Поэтому нельзя резко разграничить состояния 5*f* и 6*d* для электронов в атомах первых элементов у актиноидов и по существу их надо считать элементами как 5*f*, так и 6*d* рядов в системе Менделеева (Г. Сиборг, Успехи химии, т. 19, вып. 4, 1950). Исходя из этого, элементы эти помещены в двухцветных клетках.

В клетках системы помещены следующие характеристики химич. элементов: порядковый (атомный) номер элемента (красные цифры), рядом справа — символ химич. элемента (K, Ca и т. п.); справа наверху — число электронов в периферич. слоях, в к-рых происходит увеличение числа электронов (напр. $4s^1$, $4s^2$); справа в середине химич. атомный вес элемента; внизу — массовые числа изотопов. Подчёркнуты массовые числа наиболее распространённых стабильных изотопов и наиболее долгоживущих изотопов (у радиоактивных элементов). Буквы около массовых чисел изотопов указывают тип превращения; α — испускание альфа-частицы, β^- — испускание отрицательного электрона, K — захват атомного электрона из K-оболочки атома. В скобках помещены массовые числа тех изотопов, к-рые получаются в результате радиоактивного распада других элементов, но период и тип превращения к-рых неизвестен.

Для нек-рых элементов, кроме приведённых в системе, иногда употребляются также другие названия и символы. Вместо названий лютеций 71Lu, эманация 86Em, технеций — встречаются также названия кассиопей 71Cp, радон 86Rn, технетий, вместо символов 18A, 53 I, 69Tu — символы 18Ar, 53J, 69Tm.

Атомные веса элементов даны по отношению к единице атомных весов, равной $^1/_{16}$ атомного веса кислорода. Для нескольких элементов вместо химич. значений даны более точные масс-спектрографические значения атомных весов. Эти атомные веса отмечены *.

Для радиоактивных элементов, не имеющих стабильных или долгоживущих изотопов, понятие атомного веса элемента (равного атомному весу природной смеси изотопов) теряет свой смысл. Поэтому значения атомных весов у этих элементов отсутствуют. Для нескольких элементов (86Em, 88Ra, 91Pa, 93Np) вместо атомного веса приведено (в скобках) значение массового числа наиболее долгоживущего радиоактивного изотопа.

В таблице приведены все устойчивые по отношению к бета-распаду стабильные и альфа-радиоактивные изотопы. Из большого числа бета-радиоактивных изотопов, для того чтобы не усложнять таблицу, приведены только следующие изотопы: долгоживущие изотопы, встречающиеся в природной смеси изотопов, наиболее долгоживущие изотопы элементов Tc и Pm, не имеющих бета-устойчивых изотопов, и изотопы последних элементов Bk и Cf, у к-рых получено пока только по одному короткоживущему изотопу (с не вполне достоверным массовым числом).

Массовые числа изотопов помещены в трёх строчках. В средней строчке помещены центральные изотопы плеяды. Последовательность массовых чисел этих изотопов в основном обусловливает ход возрастания атомных весов химич. элементов. В верхней и нижней строчках помещены периферические изотопы — изобарные центральным.

В таблице приведены также числа нейтронов: 20, 50, 82 и предположительно 124 (или 126), характерные для нек-рых изотопов, расположенных в конце периодов системы атомных ядер и обладающих рядом аналогичных особенностей.

γ-лучами. Все эти лучи обнаруживают себя тем, что вызывают почернение фотопластинки, ионизируют молекулы газов, сквозь которые они проходят; α-лучи дают вспышки на экране из сернистого цинка. В настоящее время применяются самые разнообразные методы для их изучения: камера Вильсона, счётчики заряженных частиц, толстослойные фотопластинки (последний метод принадлежит советскому физику Л. В. Мысовскому). α-лучи оказались потоком ионов гелия, β-лучи — быстрыми электронами, а γ-лучи — электромагнитным излучением очень большой частоты.

При выбросе α-частицы А. радиоактивного элемента превращается в А. другого элемента, расположенного на две клетки выше в периодической системе Менделеева, а при испускании β-электрона — в А. элемента, расположенного на одну клетку ниже от исходного элемента.

В результате таких превращений вес А. новообразовавшегося элемента может оказаться о т л и ч н ы м от атомного веса того элемента, в клетку к-рого он попадает. Отсюда следует существование разновидностей одного и того же химич. элемента, различающихся массой А.; эти разновидности получили название и з о т о п о в (т. е. занимающих одно и то же место в таблице Менделеева). Впервые изотопы были открыты в группе радиоактивных элементов; последующие исследования показали, что изотопия широко распространена и среди обычных элементов. Особенно возросло число известных изотопов после открытия искусственно-радиоактивных изотопов. Представления 19 в. об абсолютной тождественности всех А. данного химич. элемента оказались неверными. С установлением изотопии элементов выяснилось весьма существенное обстоятельство, а именно: оказалось, что атомные веса изотопов сравнительно мало отличаются от целых чисел (за единицу химич. шкалы атомных весов принимается $^1/_{16}$ среднего атомного веса естественной смеси изотопов кислорода, в отличие от физич. шкалы, в к-рой за единицу принимается $^1/_{16}$ атомного веса наиболее распространённого изотопа кислорода — O^{16}, см. *Атомный вес*). С открытием изотопии стало ясно, что основным признаком химич. элемента, определяющим его место в таблице Менделеева, является заряд положительной части А., называемой я д р о м а т о м а. Порядок расположения Менделеевым элементов полностью оправдался и получил физич. обоснование.

Первоначальные модели А. Результаты, полученные при исследовании свойств электрона и явлений радиоактивности, дали возможность строить конкретные модели А. В модели А., предложенной Дж. *Томсоном* (см.) в 1903, А. представлялся в виде положительно заряженной сферы, в к-рой расположены незначительные по размеру (по сравнению с А.) отрицательные электроны (рис. 3). Томсоновская модель давала известное объяснение самой возможности испускания, рассеяния и поглощения света А. При смещении электронов из положения равновесия возникает «упругая» сила, стремящаяся восстановить равновесие. Эта сила пропорциональна величине смещения электрона из равновесного положения, и, следовательно, дипольному моменту. Под действием электрических сил в падающей электромагнитной волне А. поляризуется, величина электрического момента диполя колеблется с той же частотой, что и электрическая сила в световой волне; колеблющиеся электроны, в свою очередь, испускают свет той же частоты. Так происходит рассеяние электромагнитных волн атомами вещества. Из величины ослабления лучей в толще вещества можно узнать общее число рассеивающих электронов, а зная число А. в единице объёма, можно определить число электронов в каждом А. Это число для лёгких элементов оказалось равным половине атомного веса. Т. к. приблизительно в таком же отношении (1 : 2) находятся между собой порядковые номера элементов, расположенных в начале таблицы Менделеева, и их атомные веса (исключением здесь является водород), то из этого следовало, что число электронов в А., — а значит и заряд ядра,—равны порядковому номеру элемента. Исходя из расположения элементов в таблице Менделеева и факта периодической повторяемости химич. свойств, Томсон предположил, что электроны в А. располагаются слоями и что химич. свойства элемента определяются внешним слоем электронов. Это предположение полностью подтвердилось в дальнейшем.

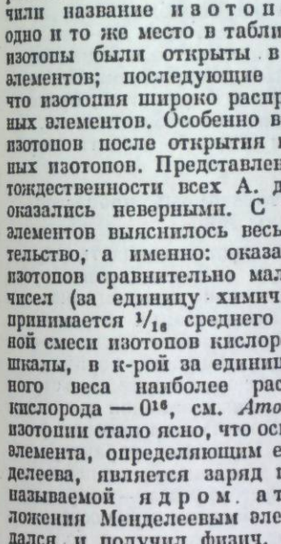


Рис. 3. Модель атома Дж. Томсона. Точки изображают электроны, «вкрапленные» в положительно заряженную сферу.

Однако вскоре выяснилось, что модель Томсона неудовлетворительна. Опыты Резерфорда по поглощению и рассеянию α-частиц атомами различных веществ доказали её несостоятельность. Каждая α-частица пролетает в воздухе 5—10 *см*; за это время она испытывает сотни тысяч столкновений с атомами, но отклоняется большей частью на очень малые углы; следовательно, встречные А. оказываются проницаемыми для быстрой и массивной α-частицы; лишь в редких случаях α-частица испытывает отклонение на большой угол — 120—150°, очевидно, при столкновении с положительным ядром А., несущим почти всю массу А. (рис. 4). Значит, А. почти «пустой», он имеет дискретное строение, причём ядро А. занимает ничтожную долю его объёма (радиус ядра порядка 10^{-12} *см*). — Исходя из своих опытов, Резерфорд создал модель А., получившую название планетарной. Сама идея о некотором сходстве между возможным строением А. и солнечной системы была высказана еще Менделеевым. Согласно планетарной модели, строение А. представляется в следующем виде. В центре А. находится положительно заряженное ядро, масса которого почти равна массе А. Величина заряда ядра возрастает от одного химического элемента к другому на элементарную единицу заряда, равную заряду электрона (но с положительным знаком). Численно заряд ядра А., выраженный в единицах элементарного заряда, равен номеру соответствующего элемента в периодической системе. Вокруг ядра движутся электроны, подобно планетам вокруг солнца; число электронов также равно номеру А., так что их совокупный заряд нейтрализует положительный за-



Рис. 4. Рассеяние α-частиц в кислороде.

ряд ядра. Электроны должны двигаться потому, что иначе они упали бы на ядро. Различие между А. и планетной системой состоит в том, что в последней действуют силы тяготения, а в А. — электрич. силы (кулоновские).

В соответствии с законом Кулона, сила, связывающая электрон с ядром А., равна $\frac{Ze^2}{r^2}$, где e — заряд электрона, Z — порядковый номер А. в таблице Менделеева, Ze — заряд ядра, r — расстояние электрона от ядра. Для того, чтобы движение электрона вокруг ядра происходило по определённой орбите, необходимо, чтобы эта сила уравновешивалась центробежной силой $m\frac{v^2}{r}$ (m — масса электрона, v — его скорость):

$$\frac{Ze^2}{r^2}=\frac{mv^2}{r}. \qquad (1)$$

Резерфорд подсчитал, как должны распределяться по углам α-частицы, рассеянные таким ядром — центром кулоновых сил, и затем проверил это распределение экспериментально, измеряя число α-частиц, рассеянных под различными углами. Опыт подтвердил теорию, тем самым подтвердив предположение, что ядро и электрон взаимодействуют по закону Кулона, как «точечные» заряды. Из этой теории, далее, следовало, что число рассеянных α-частиц пропорционально квадрату заряда ядра Ze, где Z — число элементарных зарядов ядра. Сравнение теории с опытом показало, что число Z равно порядковому номеру рассеивающего элемента в таблице Менделеева.

Дальнейшее изучение рассеяния α-частиц различными элементами показало, что при больших углах рассеяния (близких к 180°) наблюдается отклонение измеренного числа рассеянных частиц от вычисленного по формуле Резерфорда, особенно значительное в случае лёгких элементов. Так как на большие углы должны рассеиваться α-частицы, пролетающие на близких расстояниях от ядра, то естественно было предположить, что это аномальное рассеяние связано с невыполнимостью закона Кулона на малых расстояниях. Это дало возможность оценить порядок величины радиуса ядра, для к-рого была получена следующая приближённая формула:

$$r_0=1,3\cdot10^{-13}\sqrt[3]{A}\ см \qquad (2)$$

(A — атомный вес). Из этой формулы следует, что радиус ядра — величина порядка 10^{-13}—10^{-12} *см*.

Естественная радиоактивность тяжёлых ядер, а также доказанная в дальнейшем возможность искусственного осуществления различных ядерных превращений свидетельствуют о сложном строении не только А., но и атомных ядер (см. *Атомное ядро*).

При ближайшем рассмотрении планетарной модели А. физики натолкнулись, однако, на принципиальные трудности. Действительно, согласно допущению Резерфорда, электроны движутся вокруг ядра, подобно планетам вокруг Солнца, т. е. по обычным законам механики. Согласно же электронной теории, электроны при ускоренном движении должны излучать электромагнитную энергию. В данном случае, при движении их по круговым или эллиптическим орбитам, они должны были бы потерять в ничтожную долю секунды всю свою кинетическую энергию и упасть на ядро. Если принять (вместе с классической электродинамикой), что частота излучаемого электроном света равна частоте колебаний электрона в А. (т. е. числу оборотов, совершаемых им по своей орбите в одну секунду) или имеет кратное ей значение, то излучаемый свет по мере приближения электрона к ядру должен был бы изменять свою частоту. Но это противоречит опыту. Еще в 60-х гг. 19 в. было установлено, что А. вещества в газообразном состоянии (т. е., когда связи между А. слабы, и их можно рассматривать как независимые друг от друга) излучают характерный для данного вещества спектр, состоящий из отдельных дискретных линий. Другими словами, А. излучает световые волны вполне определённой длины, типичные для данного химич. элемента.

Этому факту постоянства спектров в корне противоречит вывод, неизбежно вытекающий из гипотезы Резерфорда, что каждый А. по мере приближения электрона к ядру должен испускать свет с изменяющейся длиной волны, т. е., по существу, сплошной спектр. Устойчивое состояние А. с этой точки зрения оказывается невозможным. Но опыт учит, что А. может оставаться в устойчивом состоянии миллиарды лет. Остаётся допустить, что обычные законы механики и электродинамики неприменимы к внутриатомным процессам.

Таким образом, к началу второго десятилетия 20 в. физика, опираясь на периодический закон Менделеева, твёрдо установила, что А.— сложная система. Предсказание Энгельса о сложности и изменчивости А. полностью оправдалось. Но представления классич. физики о движениях, происходящих в А., оказались явно несостоятельными. Перед физикой встала новая задача — создать теорию процессов в А.

II. Квантование внутриатомных процессов. Постулаты Бора.

Устойчивость А. Первая попытка создать теорию, к-рая объясняла бы особую («сверхмеханическую») устойчивость А., была сделана датским физиком Н. Бором (1913). Ко времени создания теории Бора было установлено, что энергия может поглощаться и испускаться А. лишь определёнными порциями — **квантами**. Это, прежде всего, следовало из строго экспериментально обоснованных законов излучения абсолютно чёрного тела (Планк) и из явления фотоэлектрического эффекта. Квантовый характер взаимодействия света с А. с особенной наглядностью явствует из явления фотоэффекта — испускания электронов поверхностью металла при освещении её; исследование фотоэффекта составляет большую заслугу А. Г. *Столетова* (см.).

Оказалось, что максимальная скорость и, следовательно, максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависят не от интенсивности падающего света, как можно было бы ожидать согласно волновой теории света, а исключительно от его частоты. Количество же вылетающих электронов зависит от интенсивности освещения. Объяснение этих законов фотоэффекта можно дать только на основе предложенной Эйнштейном гипотезы, что свет взаимодействует с веществом как поток своеобразных частиц—квантов, или фотонов; энергия каждого кванта пропорциональна частоте света. Это можно записать так: $\varepsilon=h\nu$; ε — энергия кванта, ν — частота, а h — т. н. постоянная Планка, равная $6{,}624\cdot10^{-27}$ эрг/сек. Каждый квант (порция) световой энергии расходуется на то, чтобы выбить из металла один электрон, причём кинетическая энергия последнего пропорциональна величине кванта, т. е. частоте света. — Дискретная природа электромагнитного излучения с особой наглядностью доказывается опытом А. Ф. Иоффе и Н. Н. Доброправова. Миниатюрная рентгенова трубка (диаметром в 8 *мм*) помещалась вблизи заряженной пылинки, неподвижно «висевшей» между обкладками конденсатора под действием электрических сил. Трубка испускала короткие импульсы (1000 раз в секунду) рентгеновых лучей, которые изредка (в среднем 1 раз в 2 часа) вырывали из пылинки электрон. При этом энергия выброшенного пылинкой электрона всегда оказывалась равной энергии рентгеновского импульса. Из этого следовало, что пылинка поглощает сразу всю энергию импульса. Результат опыта явно противоречит классической волновой теории излучения и подтверждает квантовую: испускание и поглощение света А. вещества должно происходить отдельными порциями — квантами.

С этой точки зрения существование характерных для А. данного элемента линий испускаемого или поглощаемого спектра, т. е. способность А. данного элемента испускать и поглощать электромагнитные волны только определённых частот, означает, что энергия А. может изменяться не на сколь угодно малые величины, а скачками, на определённые дискретные величины; следовательно, в стационарном, устойчивом состоянии А. должен обладать определёнными дискретными значениями, или **уровнями** энергии.

Дискретность возможных значений энергии А. и квантовый характер его взаимодействия со светом совершенно не укладываются в рамки классич. физики. Они противоречат и классической ньютоновой механике, и классической электродинамике. Классическая механика также обосновывает устойчивость систем, напр. солнечной системы, однако она принимает, что при любом, сколь угодно слабом, внешнем воздействии энергия системы изменяется, хотя и на очень малую величину.

А. ведёт себя иначе, он проявляет устойчивость иного рода. Несмотря на то, что А. в газе испытывает сотни миллионов столкновений в секунду с другими А., его внутренняя энергия в громадном большинстве случаев остаётся неизменной. Следовательно, А.— система, обладающая сверхмеханической устойчивостью, т. е. устойчивостью, не присущей механич. движениям обычных больших тел, и не объяснимой классич. механикой. Таковы важнейшие экспериментальные данные из области атомной физики, которые предстояло объяснить на основе единой теории.

Постулаты Бора. Бор сформулировал в виде постулатов некоторые правила, характеризующие те особенности движения электронов в А., которые не укладываются в рамки классич. физики. Эти правила были им формально присоединены к законам классич. механики; электрон в А., двигаясь по законам классич. механики, в то же время подчиняется правилам, ограничивающим эти законы, а по сути дела — противоречащим им.

Постулаты Бора таковы:

1) А. может находиться только в дискретных устойчивых состояниях, характеризуемых определёнными значениями энергии. В этих состояниях электроны движутся вокруг ядра по определённым орбитам, по законам классической механики; радиусы «дозволенных» орбит соответствуют возможным значениям энергии А. По каким-либо другим орбитам стационарное движение электронов невозможно, вопреки классич. механике.

2) При движении по «дозволенным» орбитам электрон вопреки классич. электродинамике не излучает света. Излучение может происходить только при переходе электрона с одной «дозволенной» орбиты на другую.

3) Энергия излучаемого света (фотона) пропорциональна частоте и равна разности энергии электрона в начальном (W_1) и конечном (W_2) состоянии движения:

$$\varepsilon=h\nu=W_1-W_2. \qquad (3)$$

Так как «дозволенные» стационарные состояния движения электрона образуют дискретный ряд, то каждый А. может излучать и поглощать только фотоны определённых энергий, а тем самым и волны света определённых частот. Этим объясняется то обстоятельство, что каждый А. испускает только характерные для него линии спектра. Третий постулат Бора представляет собой применение закона сохранения энергии к внутриатомным процессам.

Таким образом, согласно постулатам Бора, частота излучаемого света вовсе не равна частоте обращения электрона по орбите, как этого требует классич. электродинамика; она пропорциональна разности энергий электрона на двух возможных орбитах.

Поскольку в теории Бора проводится резкое различие между дозволенными и недозволенными орбитами, требовалось отыскать общий признак, выделяющий дозволенные орбиты. Решение этой проблемы было найдено П. С. Эренфестом путём аналогии с макроскопическими (большими) механич. системами.

Во всякой механич. системе, в которой совершаются периодические процессы, можно найти такие интегральные величины — характеристики движения в целом,—которые не изменяются при медленном воздействии на систему извне (путём изменения её связей). Например для колеблющегося маятника, подвешенного на нити, таким воздействием является медленное удлинение или укорочение нити; при этом воздействии соответственно уменьшается или увеличивается энергия колебания маятника, причём существенно то, что энергия изменяется пропорционально частоте колебаний. Таким образом, отношение энергии колебания к частоте есть величина постоянная, не изменяющаяся при медленных внешних воздействиях на нить, т. е. на связь (такие воздействия называются адиабатическими). Величина, представляющая собой отношение энергии к частоте или (что то же самое) произведение энергии на период колебаний, называется действием. Действие и есть интегральная величина, не изменяющаяся при адиабатических воздействиях, или, как говорят, действие есть адиабатический инвариант.

При относительно слабых воздействиях состояние А. не изменяется. Естественно принять, по аналогии с макроскопическими системами, что в стационарном состоянии А. значение действия остаётся неизменным; при достаточно сильных быстропеременных воздействиях оно изменится и притом на конечную величину. Это допущение было сделано П. С. Эренфестом и принято в боровской концепции.

Согласно теории Бора, каждое стационарное состояние А. характеризуется определённым значением действия, могущим принимать лишь дискретную последовательность значений: h, $2h$, $3h$..., вообще nh, где n — целое число. Величина h есть наименьшее значение действия, или квант действия. Действие, имеющее размерность энергии, умноженной на время, тем самым имеет размерность произведения импульса на соответствующую координату. В простейшем случае — движения

электрона по круговой орбите — действие равно произведению импульса mv на длину орбиты $2\pi r$, т. е. оно пропорционально моменту количества движения электрона mvr. Значит, в данном случае, поскольку момент количества движения электрона квантован, он может принимать лишь значения, равные $\frac{h}{2\pi}$, $2\frac{h}{2\pi}$, ... $n\frac{h}{2\pi}$, или

$$mvr = \frac{nh}{2\pi}. \quad (4)$$

Число n называется главным квантовым числом; значение радиуса орбиты r также зависит от числа n.

Квантование величины действия приводит, т. о., к отбору возможных, или дозволенных, орбит, по к-рым электрон может устойчиво двигаться; такими орбитами являются только те, для к-рых момент импульса равен целому кратному $\frac{h}{2\pi}$. Напр. для водорода (если орбиты принимать за круговые) из уравнений (1) и (4) получим значения радиусов дозволенных орбит: $r = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 me^2}$, где n — ряд целых чисел 1, 2, 3... Если сюда подставить $n=1$, то, зная величины h, m и e, получим значение радиуса наименьшей (ближайшей к ядру) орбиты А. водорода, равное 0,529 Å ($1Å = 10^{-8}$ *см*).

А. обладает дискретными значениями энергии, следовательно энергия также квантована. Она определяется значением главного квантового числа. Каждой дозволенной орбите соответствует определённое возможное значение энергии А. Если энергия является наименьшей, то А., как говорят, находится в низшем или нормальном состоянии; при большем значении энергии А. называется возбуждённым. Значения энергии отдельных уровней можно легко вычислить. Они равны:

$$W = -\frac{2\pi^2 me^4 Z^2}{n^2 h^2}. \quad (5)$$

Наименьшая энергия А. водорода $W_{min} = -13{,}53$ *эв* (в атомных процессах энергию принято измерять в электрон-вольтах; 1 *эв* $= 1{,}6 \cdot 10^{-12}$ эрга). Величина W_{min} численно равна потенциалу ионизации А., т. е. работе вырывания электрона из А. В возбуждённом состоянии А. находится очень короткое время; самопроизвольно излучив энергию в виде фотона, электрон «падает» на другую орбиту с меньшей энергией. Таким образом, каждый А. в акте излучения испускает или поглощает свет определённой частоты, вопреки классической электродинамике, которая полагала, что каждый А. сразу испускает весь спектр линий данного элемента. Испускание всего спектра газом объясняется тем, что различные А. испускают линии разных частот, а совокупность всех А. даёт все линии спектра. Таковы основные положения боровских воззрений на А.

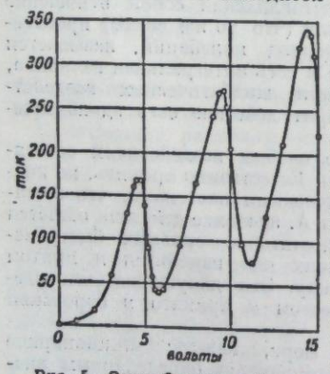


Рис. 5. Опыт Франка и Герца. Изменение силы электронного тока в зависимости от напряжения.

Эти положения получили особенно наглядное подтверждение в опыте Франка и Герца. Суть опыта такова. Поток электронов, энергией к-рых можно управлять, попадает в сосуд, содержащий пары ртути при очень малом давлении. Электронам сообщается энергия, которая постепенно повышается. По мере увеличения энергии электронов ток в гальванометре, включённом в электрическую цепь, усиливается; когда же энергия электронов оказывается равной 4,9 *эв*, ток резко падает (рис. 5). Одновременно можно обнаружить, что пары ртути испускают ультрафиолетовые лучи определённой длины волны, именно в 2537 Å.

Изложенные факты допускают только одно истолкование. Пока энергия электронов меньше 4,9 *эв*, электроны при столкновении с А. ртути не теряют энергии, столкновения имеют упругий характер. Когда же энергия оказывается равной определённому значению, именно 4,9 *эв*, электроны передают свою энергию А. ртути, к-рые затем излучают её в виде квантов ультрафиолетового света. Расчёт показывает, что энергия этих фотонов равна той энергии, к-рую первоначально теряют электроны.

Существуют еще и другие значения энергии электронов, при к-рых падает сила электронного тока. Это — значения 6,7 и 10,4 *эв*. Но при этих значениях А. ртути испускают уже другие спектральные линии, частоты которых соответствуют данным значениям энергии.

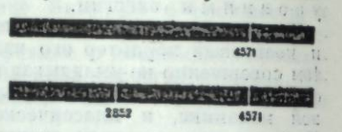


Рис. 6. Наверху спектр паров магния, возбуждаемый электронами с энергией 3,2 *эв*; внизу спектр паров магния, возбуждаемый электронами с энергией 6,5 *эв*.

Аналогичные опыты были проделаны и с другими веществами (см. рис. 6). Эти опыты доказывают, что внутренняя энергия атома может иметь только определённые дискретные значения, что А. поглощает энергию извне и излучает её сразу целыми квантами, наконец, что А. каждый раз испускает свет не всех возможных частот, а лишь определённой частоты, соответствующей величине теряемого А. кванта энергии.

Воззрения Бора, несмотря на отсутствие в них целостной, единой концепции атомных процессов, дали возможность объяснить ряд явлений, представлявших загадку для классич. физики. К этим явлениям прежде всего относятся нек-рые закономерности спектров, испускаемых атомами. Установив связь между частотами спектральных линий, к-рые испускает А. данного элемента, и внутренней энергией А., можно было сделать спектральный анализ важнейшим средством исследования строения и внутренних процессов в А. (а также в молекуле). Прежде всего была выяснена сущность закономерностей спектра водорода, к-рые ранее были найдены эмпирически и смысл к-рых был совершенно непонятен.

Еще в конце 19 в. Бальмер открыл, что линии в видимой части спектра водорода образуют некоторую закономерную последовательность, или серию (линии серии были обозначены как H_α, H_β, H_γ и т. д.). Длины волн линий этой серии подчиняются определённой эмпирически найденной Бальмером закономерности. Переходя от длин волн к частотам, эту закономерность можно выразить, по Ридбергу, следующей формулой:

$$\nu = R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right), \quad (6)$$

для серии Бальмера $n=2$. По формуле Ридберга, частота ν равна разности двух величин, или термов.

Значение константы R было вычислено из спектроскопич. данных и оказалось равным 109·678 $см^{-1}$ (в спектроскопии обычно пользуются волновыми числами — числом волн, укладывающихся на одном

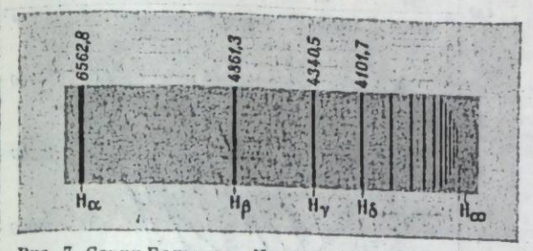


Рис. 7. Серия Бальмера. Над линиями H_α, H_β, H_γ, H_δ указаны длины волн.

сантиметре); m — целые числа, равные 3, 4, 5 и т. д. Таким образом линии серии образуют сходящуюся последовательность, стремящуюся к определённому пределу при $m = \infty$ (см. рис. 7).

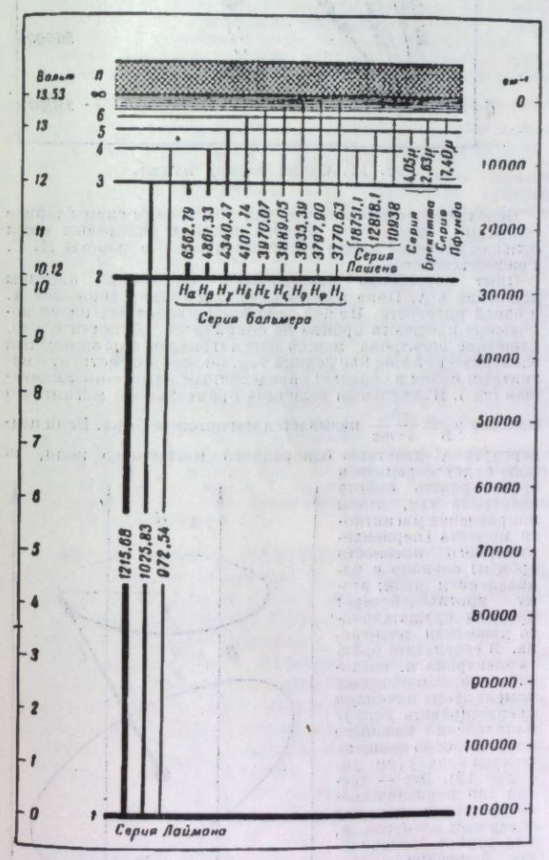


Рис. 8. Уровни энергии атома водорода (горизонтальные линии) и переходы между ними; слева отложена шкала энергии, справа — шкала термов. Вертикальные линии показывают переходы с одного уровня на другой, числа дают длины волн соответствующих спектральных линий.

В дальнейшем удалось обнаружить серии линий, испускаемых водородом в невидимых частях спектра и соответствующих значениям $n = 1, 3, 4, \ldots$. Эти серии получили названия: серия Лаймана ($n=1$), серия Пашена ($n=3$), серия Брекэтта ($n=4$) и другие.

В свете теории Бора смысл этих закономерностей стал ясен. Частота испускаемого А. света

$$\nu = \frac{W_1}{h} - \frac{W_2}{h}, \quad (7)$$

где W_1 — энергия более высокого уровня, а W_2 — более низкого; при переходе электрона с более высокого уровня энергии на более низкий происходит испускание кванта света $h\nu$. Частота пропорциональна разности двух уровней, или двух термов

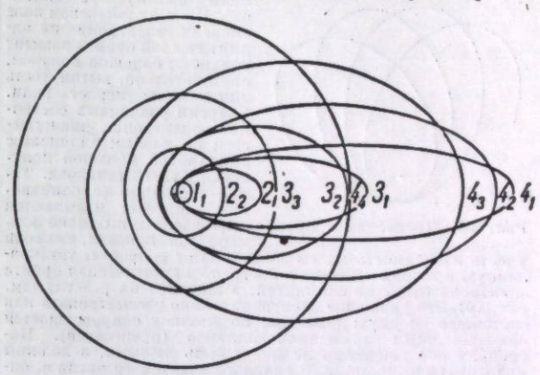


Рис. 9. Возможные орбиты электрона в А. водорода. Цифры обозначают главные квантовые числа, индексы — азимутальные (см. ниже).

энергии. Естественно отождествить термы энергии в формуле Бора с термами в формуле спектроскопии; так объясняется физич. смысл членов в правой части формулы (6). Напр. линия серии Бальмера H_α испускается при переходе электрона с третьей орбиты на вторую, H_β — при переходе с четвёртой орбиты на вторую и т. д. Сравнивая формулы (5), (6) и (7) и учитывая, что для водорода $Z=1$, получим для R величину 109·740 $см^{-1}$, с большой точностью совпадающую со спектроскопич. значением. Уровни энергии А. водорода и переходы между ними можно представить в виде, показанном на рис. 8, а соответствующие им боровские электронные орбиты (для $n=1, 2, 3, 4$) иллюстрируются рис. 9.

Можно было бы предположить, что часть линий спектра однократно ионизированного гелия He^+ (в А. гелия — 2 электрона, в результате же однократной ионизации А. остаётся 1 электрон) должна совпадать с линиями водорода. В самом деле, для гелия $Z=2$ и второй терм He^+ должен совпадать с первым термом водорода, четвёртый терм He^+ совпадает со вторым термом водорода и т. д. Однако опыт показал, что между спектральными линиями водорода и ионизированного гелия есть небольшое расхождение, порядка 1 Å. Значит, картина движения в А. была представлена не совсем точно. Действительно, в ранее набросанной картине внутриатомных процессов ядро А. считалось неподвижным, между тем оно, в соответствии со своей значительно большей массой, должно описывать очень малую (сравнительно с электронами) окружность вокруг общего центра тяжести. При учёте движения ядра поправка приблизительно равна $\frac{1}{1850}$ для водорода и $\frac{1}{7400}$ для гелия. Внесение этой поправки устранило в данном пункте расхождение теории с опытом. Этот пример показывает, какую огромную роль играли спектроскопич. данные при разработке теории процессов в А.: совпадение этих данных с вычисленными на основе теории подтверждало теорию, а расхождения теории с данными опыта указывали на её неполноту и ограниченность.

Отметим следующее весьма существенное обстоятельство. Вследствие зависимости постоянной R от массы ядра (получающейся при учёте движения последнего) энергетич. уровни (термы) различных изотопов данного элемента

должны различаться между собой. Этот эффект (изотопич. смещение) имеет наибольшее значение в случае водорода, где относительное различие масс изотопов максимально. Действительно, изотопич. смещение линии в серии Бальмера, обусловленное тяжёлым изотопом водорода — дейтерием, достигает величины порядка 1 Å, что и привело к открытию этого изотопа (Юри, 1932).

Модель А. в теории Бора. Квантовые числа. Спектры А., однако, сложнее, чем это получается согласно изложенной элементарной теории. Это доказывало, что картина движения электронов в А. гораздо сложнее и что теория А. нуждалась в дальнейшей разработке. Прежде всего, можно было обобщить теорию, допустив, что электроны в А. движутся не только по круговым, но и по эллиптическим орбитам (Зоммерфельд), имеющим различные значения эксцентриситета (степени вытянутости эллипса). Но в кулоновском поле энергия электрона на эллиптической орбите зависит только от большой полуоси, следовательно, вытянутость эллипса не играет роли. Энергия различных состояний электрона, движущегося по разным эллипсам с одинаковой большой полуосью, будет одинакова. Такие состояния (с одинаковой энергией) называются вырожденными. Однако Зоммерфельд показал, что если учесть зависимость массы электрона от скорости, установленную в теории относительности, то эллиптическая орбита электрона будет не замкнутой, а похожей на розетку (см. рис. 10). Это движение электрона можно рассматривать как состоящее из двух: движение по эллипсу сопровождается одновременным вращением эллипса (прецессией). Поскольку оба движения не могут быть любыми, а должны квантоваться, то, помимо главного квантового числа n, определяющего возможные значения большой полуоси, было введено еще другое квантовое число k (т. н. азимутальное квантовое число), определяющее эксцентриситет орбиты (возможные значения момента импульса равны $\frac{kh}{2\pi}$). Однако для А. водорода скорость прецессии орбиты оказалась очень малой.

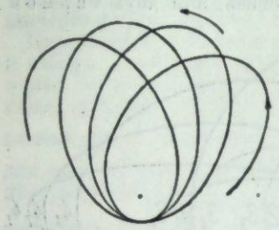


Рис. 10. Прецессия орбиты.

В более сложных А., напр. в А. щелочных металлов, внешний электрон — наиболее удалённый от ядра — движется в поле ядра и других электронов, экранирующих действие ядра (внутренние электроны отталкивают внешний электрон и тем самым ослабляют и «искажают» притягательное действие ядра; в свою очередь, внешний электрон деформирует, поляризует атомный «остаток»). Здесь электрич. поле, действующее на внешний электрон, уже не является кулоновским, сферически симметричным; в таком поле не может быть движения по замкнутым эллипсам; в данном случае энергия прецессии уже сравнима по величине с энергией движения электрона по эллипсу. Поэтому энергия электрона в стационарном состоянии будет зависеть не только от главного квантового числа n, но и от числа k.

Следовательно, энергия испущенного фотона и частота спектральной линии, зависящие в теории Бора от того, с какой орбиты и на какую «перескочил» электрон, определяются как значениями n, так и значениями k для обеих орбит. Так были объяснены особенности спектров А. щелочных металлов и более сложных А.

Сперва полагали, что k может принимать значения от 1 до n. Значение 0 исключалось потому, что в этом случае эллипс вырождается в прямую, проходящую через ядро, что считалось невозможным; при $k=n$ орбита становится круговой. Однако дальнейшие исследования привели к противоречию с принятыми для k значениями. По непонятной, с точки зрения боровской теории, причине пришлось принять, что возможные значения момента импульса равны $l=k-1$ (в единицах $\frac{h}{2\pi}$).

Опыт показал, что в природе существуют только такие спектральные линии, при испускании к-рых А. изменяет своё состояние так, что l изменяется только на 1 (в отличие от n, к-рое может изменяться на любое целое число). Объяснения этому «правилу отбора» спектральных линий теория Бора дать не могла.

Если состояния, к-рым соответствуют значения $l=0$; 1; 2; 3..., обозначить буквами s, p, d, f,..., то термы можно обозначить символами $1s$, $2s$... ns, $2p$, $3p$,..., np, nd... (перегласно правилу отбора, возможны следующие серии спектральных линий:

$$np \to 1s,\ ns \to 2p,\ nd \to 2p,\ nf \to 3d$$ и т. д.

Каждому значению n и l соответствует ряд возможных переходов и, следовательно, спектральных линий. На рис. 11 дана схема термов калия; переходы между различными уровнями определяют длины волн спектральных линий.

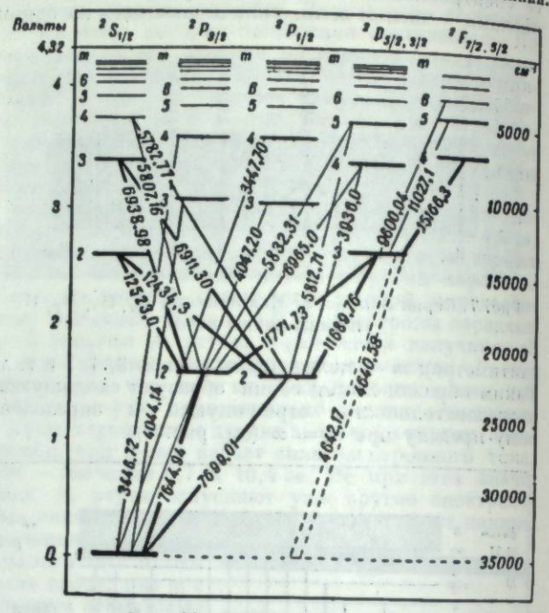


Рис. 11. Схема термов калия.

Необходимо отметить, что для построения схемы термов щелочных элементов в области высоких квантовых чисел большое значение имели экспериментальные работы Д. С. Рождественского.

Опыт потребовал дальнейшего усложнения картины движений в А. Пока рассматривалось только движение А. в одной плоскости. Но под действием магнитных полей положение плоскости орбиты не сохранится. Действительно, движение электрона можно рассматривать как замкнутый электрический ток; как всякий ток, он взаимодействует с магнитным полем и обладает определённым *магнитным моментом* (см.). Наименьшая величина орбитального магнитного момента $\mu_B = \frac{eh}{4\pi mc}$ называется магнетоном Бора. Если подвергнуть А. действию однородного магнитного поля, то поле будет стремиться ориентировать орбиту электрона так, чтобы направление магнитного момента (перпендикулярного плоскости орбиты) совпало с направлением поля; этому противодействует инерция вращательного движения электрона. В результате орбита электрона и, следовательно, магнитный момент атома начинают прецессировать вокруг направления внешнего поля, подобно вращающемуся волчку (см. рисунок 12). Это — третий тип периодического движения, который совершает электрон, и, как всякое стационарное движение в атоме, оно также квантовано; угол между плоскостью орбиты и направлением внешнего поля принимает дискретные значения. Это явление называется пространственным квантованием: квантуется проекция магнитного момента на направление внешнего поля. Таким образом вводится третье квантовое число m_l, определяющее величину проекции орбитального магнитного момента; это число может принимать следующие значения: $-l, -l+1, \ldots, 0, 1, 2, \ldots l$, т. е. всего $2l+1$ значений. Следовательно, энергия электрона, движущегося в магнитном поле, при одних и тех же значениях n и l будет несколько различаться в зависимости от значения магнитного квантового числа m_l, в результате чего уровень энергии А. в магнитном поле расщепляется на подуровни. Это должно сказаться на частотах испускаемых спектральных линий; в магнитном поле каждая спектральная линия действительно расщепляется на несколько линий. Теория Бора объяснила расщепление линий только в простейших, сравнительно редко наблюдающихся случаях, когда линия расщепляется на три компоненты — триплет (т. н. нормальный эффект Зеемана, см. *Зеемана эффект*). Расщепление линий на большее число компонент, наблюдающееся в подавляющем большинстве случаев, было с исчерпывающей полнотой объяснено только квантовой механикой.

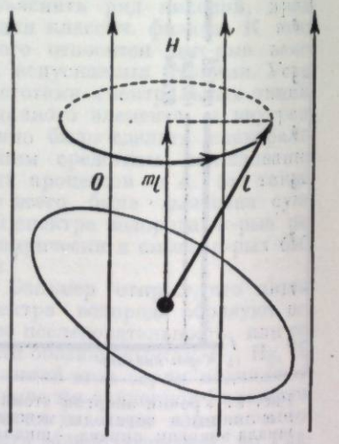


Рис. 12. Пространственное квантование.

Наконец, было обнаружено, что спектральные линии часто оказываются расщеплёнными на то или иное число компонент (дублеты, триплеты и т. д.) и при отсутствии внешнего магнитного поля (т. н. естественное расщепление). Естественное расщепление линий удалось объяснить только в 1925 на основе допущения (Гаудсмит и Юленбек), что электрон сам по себе является маленьким магнитиком, и, следовательно, обладает собственным магнитным моментом, независимо от своего движения по орбите. Это положение нашло также экспериментальное подтверждение в эффекте Штерна-Герлаха (см. ниже). Электрону т. о. приписывается собственное движение, или *спин* (см.), которое характеризуется механическим и соответствующим ему магнитным моментами. Особенностью спиновых моментов является то, что отношение магнитного момента к механическому здесь вдвое больше, чем для орбитальных.

Спин электрона s также квантован. Однако он обладает единственно возможным значением, равным $^1/_2$ (в единицах $\frac{h}{2\pi}$), причём возможны только две ориентации по отношению к магнитному полю: по направлению поля и против этого направления. Следовательно, проекции спина на заданное направление m_s принимают значения $+^1/_2$ и $-^1/_2$.

Энергия А. зависит от ориентации спина электрона относительно магнитного поля, созданного движением электрона по орбите, т. е. от связи между орбитальным магнитным моментом и спиновым. Это приводит к тому, что при одних и тех же значениях квантовых чисел n, k и m_l энергия А. принимает несколько различающиеся значения, в зависимости от ориентации спина. Так было объяснено естественное расщепление спектральных линий.

Полный вращательный момент электрона является суммой его орбитального и спинового моментов и характеризуется квантовым числом j, которое в зависимости от ориентации спина по отношению к орбитальному моменту может принимать либо значение $l+^1/_2$, либо $l-^1/_2$.

Опыт показывает, что возможны переходы только между такими состояниями движения электрона в А., для к-рых l изменяется на ± 1, а квантовое число полного момента j меняется на ± 1, либо не изменяется.

Логически последовательного объяснения этим «правилам перехода» теория Бора не сумела дать. Четырьмя квантовыми числами n, l, m_l, m_s (или равнозначными им числами n, l, j и s) полностью определяются возможные состояния электрона в А.

Таким образом, исследуя оптические спектральные линии, испускаемые А., и определяя на основании измеренных частот этих линий возможные значения энергии А., теория Бора сделала попытку создать картину движения электронов в А., т. е. построить модели А. Электрон движется по эллипсу, величина к-рого не произвольна; большая полуось эллипса может иметь лишь определённые значения — такие, что энергия движения электрона, зависящая прежде всего от величины большой полуоси, квантована; так получается главное квантовое число n, определяющее размер эллипса. Но эллипс, по к-рому движется электрон, не фиксирован в пространстве; он, в свою очередь, вращается с определённой скоростью, так что орбита электрона похожа на розетку. Таков второй тип движения электрона в А. Это движение также не может быть произвольным; момент количества движения может принимать лишь дискретные, квантованные значения; так получается азимутальное квантовое число k. Изменение k также приводит к изменению возможного значения энергии.

Далее, орбита электрона (в магнитном поле) может быть расположена не в любой плоскости, а лишь в нек-рых плоскостях, наклонённых к направлению поля под вполне определёнными углами. Движения электрона пространственно квантованы. Так получается третье квантовое число m_j, и оно иногда влияет на возможные значения энергии А. Наконец, электрон «вращается» вокруг оси, обладает т. н. спином. И это собственное движение квантовано. Так получается четвёртое квантовое число s.

Этими четырьмя числами полностью определяется возможное движение электрона в А. Каждый электрон в А. характеризуется своей четвёркой чисел, причём у любых двух электронов не может быть совершенно одинаковых значений этой четвёрки чисел; хотя бы одно из них должно быть различным (принцип Паули). Руководствуясь этими положениями, теория разрабатывала модели различных А.

Объяснение рентгеновских спектров. Теория Бора пролила свет и на структуру спектров рентгеновского, т. н. характеристического излучения. Рентгеновские лучи, испускаемые А., также имеют дискретное, линейчатое строение, характерное для данного элемента (отсюда и название). Частоты рентгеновских лучей в сотни и тысячи раз превосходят частоты видимых лучей; следовательно, энергия рентгеновского кванта (фотона), испускаемого А., во столько же раз превосходит энергию кванта видимого света. Поэтому рентгеновские фотоны могут освобождать из атомов электроны, прочно связанные с ядром. Таковы электроны, расположенные близко к ядру; напр. энергия связи электронов, расположенных в наиболее близком к ядру слое K в А. урана, достигает 100000 *эв*, между тем как энергия связи внешнего электрона измеряется единицами вольт. Наоборот, при переходе внешнего электрона во внутренний слой освобождается очень большая энергия, к-рая испускается в виде рентгеновского кванта. Поэтому исследования спектров рентгеновских лучей, испускаемых А. вещества, исключительно важны для выяснения строения внутренних слоёв электронной оболочки.

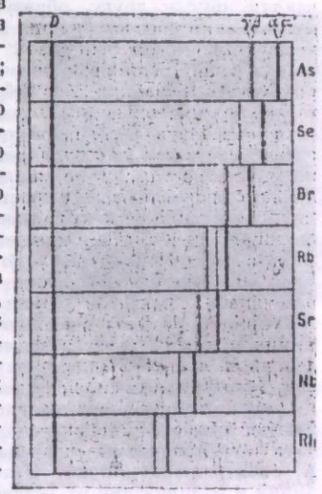


Рис. 13. Рентгеновские спектры. Серия K некоторых элементов.

Характеристические рентгеновские лучи делятся на серии K, L, M, N,.... K-серия — наиболее жёсткая (т. е. обладающая наибольшей способностью проникать сквозь вещество) — имеет и наибольшие частоты. Значит, фотоны K-серии несут наибольшую энергию. Исследуя поглощение линий K-серии различными элементами, англ. физик Мозли открыл следующую закономерность: квадратные корни из частот испускаемых линий равномерно возрастают от элемента к элементу по всей периодической системе Менделеева, пропорционально номеру элемента в таблице (см. рис. 13). Особый интерес представляет то обстоятельство, что закон

Мозли полностью подтвердил правоту Д. И. Менделеева, нарушившего в нек-рых случаях принцип размещения элементов в таблице по возрастающему атомному весу и поставившего нек-рые более лёгкие элементы впереди более тяжёлых. Теория Бора даёт простое объяснение закону Мозли. Частота ν испускаемого света, согласно формуле (5), пропорциональна Z^2, следовательно $\sqrt{\nu}$ пропорционален Z.

Ограниченность концепции Бора. Возможности теории Бора в основном были исчерпаны объяснением некоторых закономерностей спектров. К этому можно еще прибавить некоторое объяснение химических взаимодействий в так называемых гетерополярных молекулах (состоящих из различных А.), данное Косселем (1916) на основе теории Бора. Например в молекуле поваренной соли соединение натрия с хлором в молекулу NaCl объяснялось тем, что единственный внешний, слабо связанный электрон Na легко отщепляется и присоединяется к элементу VII группы — Cl, у которого во внешней группе нормально имеется 7 электронов и который поэтому легко «отбирает» электрон, образуя замкнутую внешнюю группу из 8 электронов. Положительный ион Na и отрицательный ион Cl притягиваются друг к другу, образуя устойчивую молекулу. Таким образом, теория Косселя сводит силы химич. взаимодействия А. к чисто электростатическим силам. Это ограничивает применимость теории Косселя сравнительно небольшим классом гетерополярных, или ионных, соединений. Теория Косселя оказалась бессильной объяснить химическое взаимодействие в гомеополярных соединениях (где молекулы состоят из одинаковых А.), представляющих подавляющее большинство известных химич. соединений. Эта теория не могла дать ответа и на вопрос, почему электроны «стремятся» дополнить электронную оболочку до 8 (до октета). Загадка химических сил была успешно разрешена лишь на базе новой, квантовой теории.

Теория Бора была первой попыткой объяснения химич. и физич. свойств вещества на основе определённых представлений о внутриатомных процессах. В этом заключается её большое значение.

Однако теория Бора далеко не справлялась с задачей объяснения спектров; она позволяла получать лишь правильные значения частот излучаемых А. спектральных линий. Интенсивность же этих линий и поляризация их оставались необъяснёнными; непонятными были также правила отбора. Для их объяснения постулаты Бора оказались недостаточными. В связи с этим Бор выдвинул принцип соответствия.

Согласно принципу соответствия, в предельных случаях, для больших квантовых чисел, или, что то же самое, для наиболее удалённых от ядра электронов, когда разности энергии электрона на смежных «дозволенных» орбитах достаточно малы, результаты квантовой теории должны совпадать с данными классич. теории. Руководствуясь принципом соответствия, т. е. аналогией с классич. теорией, Бор вычислил интенсивность спектральных линий.

Когда же пришлось перейти к объяснению движений электронов в более сложных А., чем А. водорода, теория Бора оказалась в тупике. Уже А. гелия, в к-ром вокруг ядра движутся два электрона, не поддавался теоретич. интерпретации на основе теории Бора.

Но трудности, в данном случае, не исчерпывались количественными расхождениями с опытом. Теория оказалась бессильной в решении такой проблемы, как проблема соединения А. в молекулу.

Почему два нейтральных А. водорода соединяются в молекулу водорода? Как вообще объяснить природу валентности? Что связывает А. твёрдого тела? Эти вопросы оставались без ответа. Теория Бора даже не могла найти подхода к их решению.

Ограниченность боровской теории А. коренилась в ограниченности классич. представлений о движениях мельчайших частиц, которые Бор сохранил в качестве основы своей теории. Ибо классич. механика частиц принципиально не может ответить на основной вопрос: как возможна «сверхмеханическая» устойчивость А., взаимная «согласованность» движений электронов. Квантовые же постулаты были присоединены внешним образом к законам классич. механики.

Трудности в физике и, в частности, формальный характер постулатов Бора идеалисты пытались использовать в своих целях. Примером может служить такой «вывод». Известно, что при переходе электрона на низшую орбиту часть энергии А. излучается в виде кванта света. Частота излучённого света, согласно теории Бора, зависит не только от начальной орбиты, с которой электрон «сошёл», но и от той орбиты, на к-рую он «перешёл». Но классич. физика принимает, что излучение зависит только от ускорения электрона в данный момент, а не от последующего движения. Однако в момент отрыва электрона от своей первоначальной орбиты нет никаких данных, к-рые позволили бы определить, на какую орбиту электрон перейдёт и какова будет частота излучения электрона. Теория Бора не давала ответа на этот вопрос. Это дало повод нек-рым идеалистам и мистикам заявить, что электрон обладает свободой воли и сразу «решает», до какой орбиты он дойдёт.

Эта мистика, являвшаяся типичным порождением духовной реакции в капиталистич. странах, свидетельствовала лишь о слабости и ограниченности научной теории А., к-рая существовала в то время. Теория Бора не содержала никаких указаний на значение вероятностей перехода А. из одного состояния в другое. Эта ограниченность теории была использована идеалистами как доказательство якобы полного господства случайности в мире А.

Однако положение в физике этого времени характеризовалось не только тем, что проповедники мистики использовали слабые стороны теории, но и сползанием на позиции идеализма части самих физиков, в т. ч. и самого Бора. Об этом свидетельствует временный отказ Бора и его сотрудников—Крамерса и Слэтера — от признания безусловной справедливости закона сохранения энергии в каждом акте взаимодействия в А. Поводом для отказа от закона сохранения энергии послужили трудности квантовой теории электромагнитного поля.

Антинаучный «вывод» Бора был опровергнут в следующем же году рядом бесспорных опытов, доказавших факт сохранения энергии в каждом акте взаимодействия фотона с частицей вещества — напр. с электроном. Бор вынужден был отказаться от своего ложного утверждения.

Ленинский анализ кризиса физики. Этот факт свидетельствовал о продолжающемся кризисе физики, сущность к-рого была вскрыта В. И. Лениным еще в 1909 в его «Материализме и эмпириокритицизме». В. И. Ленин, выступив против русских махистов и подвергнув уничтожающей критике субъективно-идеалистич. философию их зарубежных учителей — Маха, Авенариуса и др., показал гносеологические и классовые корни кризиса физики. Революция в науке — ломка старых, метафизических представлений о материи, движении, пространстве и времени, происходящая в условиях роста идеологич. реакции в странах империализма, приводит к тому, что часть буржуазных физиков скатывается на позиции идеализма. Не зная (или не желая знать в силу своего классового положения) диалектического материализма, они не понимают, что объективный ход развития науки приводит к необходимости замены метафизических представлений о неизменности частиц материи и свойств ее элементов (напр. А.) диалектико-материалистическими представлениями и понятиями, что физика «рожает диалектический материализм» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14, стр. 299). Поэтому перестройка физических теорий происходит стихийно, причём многие старые физические понятия переплетаются с новыми. Происходит «математизация» физических теорий, причём физический смысл формулируемых математических соотношений и вводимых величин не всегда ясен даже их авторам. В новую физику проникают идеи философского релятивизма, к-рые при незнании диалектики ведут к субъективному идеализму. Так создается почва для идеалистич. интерпретации физических законов и явлений и для всевозможных лжеучений.

В. И. Ленин в своей работе не только разгромил «физический» идеализм. «Книга Ленина является вместе с тем защитой теоретических основ марксизма — диалектического и исторического материализма — и материалистическим обобщением всего важного и существенного из того, что приобретено наукой и, прежде всего, естествознанием за целый исторический период, за период от смерти Энгельса до появления в свет книги Ленина „Материализм и эмпириокритицизм“» [История ВКП(б). Краткий курс, стр. 98].

Развивая положения Энгельса об атомизме, Ленин выдвинул положение о неисчерпаемости не только А., но и электрона. Ленин писал: «...и если вчера это углубление не шло дальше атома, сегодня—дальше электрона..., то диалектический материализм настаивает на временном, относительном, приблизительном характере всех этих вех познания природы прогрессирующей наукой человека. Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна, но она бесконечно существует» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 249).

В этом положении В. И. Ленина содержатся важнейшие указания на отсутствие в природе простейших бесструктурных частиц материи—«последних кирпичей» мироздания, и на необходимость пересмотра взглядов физиков на природу элементарных частиц. Однако большинство физиков в буржуазных странах не приняло эти замечательные по глубине и прозорливости указания Ленина. Физич. теория в буржуазных странах не вышла из состояния кризиса.

Только наиболее передовые физики, оставшиеся верными материализму, стремились найти выход из трудностей на этом пути. К этой, крайне немногочисленной группе передовых учёных принадлежал франц. физик П. Ланжевен.

Ланжевен понимал, что для дальнейшего развития теории А. необходимо критически пересмотреть основные представления о движении и взаимодействии микрочастиц.

Именно в школе Ланжевена была высказана идея (Л. де Бройлем, к-рый впоследствии отошёл от материалистич. линии Ланжевена) о двойственной природе движения микрообъектов, в частности и электрона. Эта идея легла в основу квантовой механики и созданной на её основе теории А.

III. Квантово-механическая теория атома.

Двойственная природа микрообъектов. Исторически исходным пунктом квантовой механики явилась гипотеза де Бройля (1924). В ней была провозглашена мысль, что все без исключения микроскопические объекты имеют двойственную природу—они обладают некоторыми свойствами дискретных частиц и нек-рыми свойствами волн.

К этому времени двойственная природа света была твёрдо установлена прямыми опытами. Выше уже были изложены некоторые опыты, доказавшие дискретность энергии света (рентгеновских лучей). В 1923 Комптон на опыте показал, что взаимодействие фотона с электроном подобно столкновению двух упругих частиц; при столкновении сохраняется не только общая энергия, но и импульс; отдавая электрону часть своей энергии и импульса, фотон соответственно теряет энергию и импульс и превращается при этом в другой фотон меньшей энергии и, следовательно, меньшей частоты.

Таким образом, была окончательно доказана двойственная природа света. С одной стороны, свет обладает волновой природой, он распространяется подобно потоку волн; об этом свидетельствуют хорошо известные явления интерференции и дифракции света. Достаточно взглянуть на фотографию дифракционных колец, получающихся после прохождения пучка рентгеновских лучей через кристаллический порошок или через щель, чтобы убедиться в этом (см. рис. 14 и 15). На фотографии виден ряд правильных чередующихся кругов. Это значит, что в этих местах рентгеновские лучи, отражённые от кристалликов, накладываются друг на друга так, что получается максимум интенсивности (максимум почернения фотопластинки). Между кругами рентгеновские лучи ослабляют друг друга

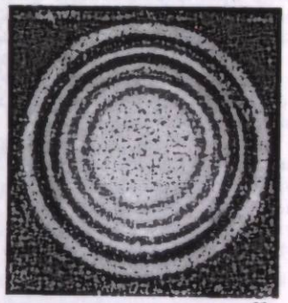


Рис. 14. Дифракция рентгеновских лучей от алюминиевого листка.

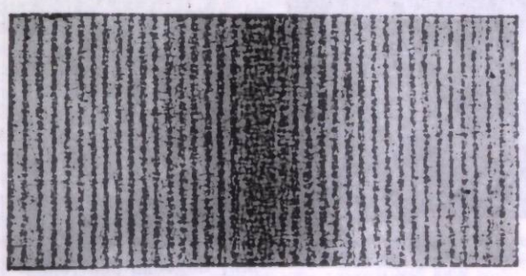


Рис. 15. Дифракция рентгеновских лучей при прохождении через узкую щель шириной 0,006 мм.

(«гребень» одной волны попадает на «впадину» другой) и «гасят» друг друга. В этих местах их действие на фотопластинку практически равно нулю. По фотографии можно измерить длину волны, частоту лучей. С другой стороны, «сталкиваясь» с электронами, рентгеновские лучи ведут себя как поток частиц, фотонов, к-рые взаимодействуют с элек-

тронами подобно «частицам», обладающим определённой энергией и импульсом.

Казалось бы, что свет обладает противоречащими друг другу свойствами: поток независимых частиц не может быть волной, так как не обладает свойством интерференции или диффракции (частицы не могут гасить действия друг друга); волны же не могут сталкиваться, подобно частицам.

Выход из этого противоречия заключается в том, что фотоны являются частицами лишь в нек-рых отношениях. Они отнюдь не являются неизменными корпускулами, с ограниченным объёмом. Их область действия в разных случаях различна. Но свет не есть и поток обычных волн, так как на электрон действует не какая-то часть волны, а фотон в целом. Больше того, между корпускулярными свойствами света — энергией и импульсом фотона, и волновыми свойствами — частотой и длиной волны — существует прямая зависимость.

Между энергией дискретной порции света—фотона ε и частотой световых волн ν существует соотношение: $\varepsilon = h\nu$, где h — уже известная постоянная Планка.

Де Бройль предположил, что двойственная природа присуща не только фотонам, но любым микрочастицам, в том числе и электронам. Электроны, по его гипотезе, — не обычные неизменные частицы, а «частицы-волны», причём между характеристикой движущейся частицы — её энергией ε — и частотой соответствующей волны ν имеется связь, определённое соотношение $\varepsilon = h\nu$.

Это соотношение и было принято де Бройлем как выражение универсальной связи между энергией любого микроскопич. объекта и частотой связанной с этим объектом волны. В частности, по де Бройлю, электрону с определённой энергией E соответствует «электронная волна» с числом колебаний в секунду, равным $\nu = \frac{E}{h}$.

На основании зависимости между энергией и импульсом, получающейся в теории относительности, де Бройль вывел второе соотношение—между импульсом любой корпускулы и длиной соответствующей волны: $p = hk$, из которого следует, что импульс p пропорционален волновому вектору k, величина которого равна числу волн на единице длины, или обратно пропорционален длине волны λ, т. е. $p = \frac{h}{\lambda}$.



Рис. 16. Диффракция электронов от кристаллич. порошка NaCl.

Это второе соотношение де Бройля можно проверить опытным путём. Если электроны обладают волновыми свойствами, то, пройдя через кристаллическую решётку, они, подобно рентгеновским лучам, должны дать на люминесцирующем экране или на фотопластинке диффракционную картину. Несколько лет спустя после опубликования работы де Бройля диффракция электронов была обнаружена (рис. 16) и изучена многими физиками—Девиссоном и Джермером, Г. Томсоном, советским физиком П. С. Тартаковским и др. Соотношение де Бройля блестяще оправдалось на опыте. Следовательно, и первое соотношение де Бройля — между энергией и частотой, из которого второе вытекает, также должно быть верно.

Легко понять, почему волновые свойства частиц не были обнаружены ранее. Длина волны, соответствующая движущейся частице, тем меньше, чем больше импульс частицы; следовательно, она зависит также от массы частицы. Для электронов, энергия к-рых равна 100 *эв* (а импульс для небольших энергий пропорционален корню квадратному из энергии), $\lambda = 1{,}23 \cdot 10^{-8}$ *см*. Для массивных же макроскопических частиц длина волны на много порядков меньше, и волновые свойства не играют роли. В дальнейшем удалось также наблюдать диффракцию протонов, нейтронов и даже атомов и молекул при рассеянии их кристаллами. — Исходя из волновых представлений, де Бройль предложил такое объяснение квантования электронных орбит в атоме: стационарными могут быть только движения электронов, происходящие по орбитам, вдоль которых укладывается целое число длин волн (см. рис. 17), т. е. должно иметь место соотношение $2\pi r = n\lambda$, где n — целое число. В противном случае волна будет сама себя гасить. А так как $\lambda = \frac{h}{mv}$, то $2\pi r = \frac{nh}{mv}$, или $mvr = \frac{nh}{2\pi}$, следовательно, момент количества движения квантован (см. выше, стр. 400).

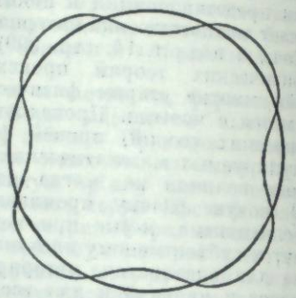


Рис. 17. Объяснение, данное де Бройлем квантованию движений электронов в атоме: на «дозволенной» орбите укладывается целое число длин волн.

Де Бройль вначале полагал, что волны существуют наряду с частицами; они «несут» частицу, направляют её движение («волна-пилот»). Но что же связывает волну с частицей? С чем именно связана энергия движения — с волнами или частицами? Дать ответ на эти вопросы на основе представления о «волне-пилоте» невозможно.

Вскоре утверждение о раздельном существовании частицы и волны было отвергнуто как ошибочное, не отвечающее опыту. На иную точку зрения стал Шрёдингер. Уже давно было известно, что при наложении многих гармонических волн с несколько различающейся длиной волны, в т. н. «пакете волн», возникают места с максимальной амплитудой и, следовательно, с максимальной энергией, в остальных же частях пространства волны почти гасят друг друга (рис. 18). Если составляющие гармонические волны распространяются с различной скоростью, зависящей от длины волны, то место, где находится максимум энергии, в целом распространяется с иной скоростью, нежели любая составляющая гармоническая волна.

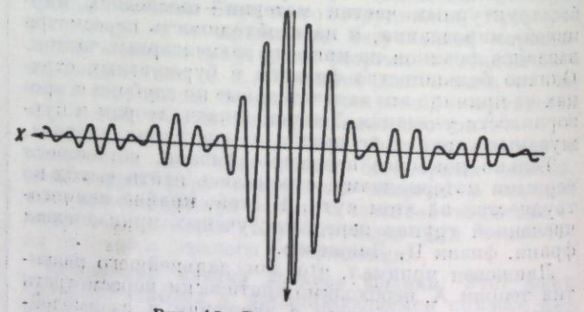


Рис. 18. Волновой пакет.

Отметим одну особенность волнового пакета: «ширина» пакета, его пространственный размер может быть различным. Пакет занимает тем меньший объём, чем больше диапазон частот образующих его гармонических волн.

Шрёдингер показал, что если рассматривать электрон как пакет плоских гармонических волн с несколько различающимися частотами, то скорость этого пакета как раз будет равна скорости электрона как частицы.

Шрёдингер пытался отождествить электрон с пакетом, т. е. рассматривал электрон как совокупность наложенных волн. Можно подобрать такой «размер» пакета (для этого надо подобрать подходящие гармонические волны, составляющие пакет), чтобы он совпал с т. н. классическим радиусом электрона, имеющим величину порядка 10^{-13} *см*. Таким образом, согласно допущению Шрёдингера, свободный электрон нужно рассматривать как некоторое заряженное «облачко». Точно так же электрон в А. оказывается как бы «размазанным» по всему пространству А., причём максимальная плотность электронного «облака» распределяется вблизи линий, к-рые в боровской модели считались орбитами. Распределение плотности электрона в А. и даётся квадратом амплитуды волновой функции — величины, характеризующей волну.

Однако шрёдингеровское допущение, что электрон — пакет волн, сводившее корпускулы к волнам, его мысль о «первичности» волн также не выдержали критики. Пакет волн обладает тем свойством, что он со временем «расползается». Поскольку образование пакета обусловлено совпадением в очень ограниченной пространственной области максимумов амплитуд отдельных, независимых волн, которые распространяются с немного различающейся *фазовой скоростью* (см.), то естественно, что постепенно совпадение максимумов амплитуд всё более нарушается, пакет становится менее резким и определённым. Далее, на границе раздела двух сред, в к-рых волны распространяются с различной скоростью, волны частично отражаются, а частично проходят во вторую среду. Пакет распадается. Сведение электрона к пакету гармонических волн не согласуется с фактом устойчивости электрона.

Правильное понимание двойственной природы электронов и вообще микрообъектов нужно было искать в другом направлении. Электрон всегда обладает одновременно и чертами корпускулярными и чертами волновыми. Корпускулярные черты проявляются в том, что частица действует как единое целое; однако это не значит, что электрон есть твёрдое неизменное тельце, переносящееся с места на место, подобно обычной макроскопической частице, напр. подобно пуле или пылинке. Он обладает вместе с тем и волновыми чертами, о чём свидетельствует диффракция электронов. Они проявляются в том, что движение электрона определяется физическими условиями не в какой-либо одной точке пространства, а оно согласовано с условиями во всей системе, к которой электрон в данное время принадлежит; напр. электрон взаимодействует с решёткой в целом. На движение электрона в каждый момент времени влияют условия, имеющие место, напр., в А. в целом. Эта согласованность приводит к тому, что не всякое движение электрона возможно в А., а лишь нек-рые движения, к-рые могут происходить устойчиво. Этим объясняется квантование процессов в А.

Представления квантовой теории о движении электронов в А. коренным образом отличаются от представлений старой теории Бора. Согласно квантовой механике, электрон в А. отнюдь не движется по траектории, подобно твёрдому шарику; А. есть колебательная система (т. е. система, в к-рой происходят периодич. процессы) гораздо более сложного типа. В каждом стационарном состоянии А. характер этого колебательного процесса различен; он определяется при помощи т. н. волновой функции, характеризующей ход этого процесса в пространстве и во времени.

Устойчивые (стационарные) состояния А. в квантовой механике также характеризуются определённым электронным «облаком», однако это «облако» представляют себе в ином смысле, нежели в первоначальной теории Шрёдингера. В теории Шрёдингера, напр., предполагалось, что разные части «облака» имеют различную плотность в том смысле, что в местах большей плотности находится бóльшая «часть» электрона, в них происходит наиболее интенсивное колебание. Если с А. сталкивается быстрая частица (электрон или жёсткий фотон), то с падающей на А. частицей взаимодействует лишь «доля» электрона; но это неверно.

Согласно квантовой механике, падающая частица в действительности может взаимодействовать лишь с электроном как целым. Следовательно, хотя на движение электрона в каждый момент влияет поле во всей области А., но место столкновения атомарного электрона с быстрой падающей частицей следует относить лишь к небольшой части А.; атомарный электрон при освобождении его из А. как бы «локализуется» в определённой области внутриатомного пространства. В таком представлении квантовой механики находит отражение мысль о двойственной природе электрона. Локализация электрона при столкновениях происходит в нек-рых областях А. чаще всего, в других — весьма редко. Каждая область пространства А. (в данном его состоянии) характеризуется определённым значением вероятности для локализации в ней электрона. Распределение плотности электронного «облака» в А. и характеризует распределение вероятностей локализации электрона при его освобождении из А. «Облако», как было отмечено, обладает известной пространственной симметрией (см. рис. 20). Вид электронного «облака» характеризует определённое состояние А., т. е. те процессы, к-рые в этом состоянии происходят.

Таким образом, квантовая механика характеризует стационарное состояние А. совокупностью определённых проявлений — распределением возможных мест «локализации» атомного электрона под воздействием внешнего агента. Более детальной картины этих процессов квантовая механика не даёт, т. к. она не может объяснить ту двойственность черт, к-рая выражена в соотношениях де Бройля. Причина заключается в том, что квантовая механика еще не раскрыла природы элементарных частиц, она вообще не рассматривает образования элементарных частиц и сущности их свойств — заряда, спина и др., она не даёт объяснения целостности частиц и атомизма их действия. Квантовая механика изучает лишь особенности движения «готовых» микрообъектов, в этом её ограниченность. Поэтому она с ограниченной точки зрения исследует и движение микрочастиц. Ясно лишь одно: электрон не есть ни твёрдый «комочек материи», как его представляли себе ранее,

ни совокупность обычных волн. В А. в данном стационарном состоянии происходит сложный процесс, к-рый характеризуется всей совокупностью возможных действий электрона, находящегося в этом состоянии, например всей совокупностью возможных «локализаций» электрона при его освобождении из А., т. е. соответствующим «облаком». Чтобы определить вид «облака», в квантовой теории А. находят сначала волновую функцию, характеризующую колебательный процесс в А. Квадрат амплитуды волновых функций даёт вид «облака».

При переходе А. из одного состояния в другое, определяемое другим «набором» квантовых чисел, т. е. другими значениями энергии, момента количества движения, проекции этого момента и проекции спина, происходит перестройка «облака», оно принимает другую форму. При этом изменяется энергия А., он поглощает (или испускает) фотон.

При сближении двух А. при нек-рых условиях может произойти слияние «облаков» их электронов, электроны «обобществляются», т. е. принадлежат уже не одному А., а обоим сразу. А. соединяются в молекулу. На основе этой своеобразной картины процессов в А. квантовая механика сумела объяснить многие факты, к-рые невозможно было понять с точки зрения старой теории Бора. Квантовая механика объяснила закономерности спектров, испускаемых и поглощаемых А.; она раскрыла природу химич. связи; впервые дала объяснение и многих свойств макроскопических тел — тепловых, электрических, оптических.

Квантовая теория внутриатомных процессов. Квантовая теория внутриатомных процессов характеризует различные состояния движения электрона в А. при помощи волновых функций. Чтобы получить более ясное представление о физическом смысле волновых функций, целесообразно сначала рассмотреть, как квантовая механика характеризует движение свободного электрона.

Выше уже было подчёркнуто, что микрообъекты действуют как целое. Рассмотрим прохождение электрона через диффракционную решётку. Когда электрон пройдёт через кристалл и попадёт на фотопластинку, то на ней может получиться только изолированное пятнышко. Следовательно, при действии одного электрона особенности его движения не проявляются полностью. Чтобы полнее обнаружить эти особенности, нужно направить на фотопластинку много электронов, находящихся в одинаковом состоянии, т. е. обладающих одинаковым импульсом. Только тогда на фотопластинке появятся диффракционные кольца или полосы, т. е. выявится волновой характер движения электронов. При этом безразлично, как электроны будут двигаться — сразу ли большим потоком, или же очень слабым. Различие сводится лишь к большей или меньшей экспозиции (длительности фотосъёмки). Последний факт доказывает, что волновые черты присущи движению каждого электрона.

Таким образом, волновые свойства движения электрона — в силу того, что рассматриваются результаты его действия как целого,— находят своё выражение лишь при «испытании» многих одинаковых экземпляров, в статистич. коллективе. Поэтому, чтобы определить состояние электрона в данных условиях, нужно произвести опыт над совокупностью одинаковых частиц. Таким путём квантовая механика и исследует различные состояния электрона (микрообъекта) и изменения этих состояний, следовательно, она является статистической теорией.

Закономерности движения отдельного электрона (напр. в А.), согласно квантовой механике, проявляются при изучении действия многих одинаковых частиц. Отсюда следует, что квантовая механика даёт (для ряда величин) лишь статистические предсказания о результатах каждого отдельного акта взаимодействия микрочастиц.

Типичные черты движения каждого свободного (т. е. не связанного с определёнными А. или молекулами) электрона в данных физич. условиях характеризуются поведением потока электронов, имеющих одинаковый импульс. Такой поток распространяется подобно плоской гармонич. волне, с длиной волны, обратно пропорциональной импульсу. Следовательно, состояние свободного электрона задаётся волновой функцией для плоской волны, амплитуда к-рой выражается формулой

$$\psi = Ae^{ikx}$$

(k — волновое число, пропорциональное импульсу, x — координата точки пространства, $i=\sqrt{-1}$).

Таким образом, волновая функция характеризует состояние движения каждого отдельного электрона, типичные черты его движения.

Это не значит, что сам по себе электрон представляет собой плоскую волну. Выше уже было сказано, что квантовая механика еще не знает природы «элементарных» частиц. Плоская волна, являющаяся в данных условиях волновой функцией свободного электрона, лишь передаёт типичные черты его движения в этих условиях. Если, напр., свободный электрон испытывает на своём пути столкновение с рассеивающим центром, напр. с ядром А., и отклонится после столкновения на некоторый угол, то его волновой функцией будет сферическая расходящаяся волна (точнее, сумма падающей плоской и рассеянной сферической волны). Попутно отметим, что закон рассеяния в квантовой механике во многих случаях иной, нежели в классич. механике. Опыт полностью подтверждает выводы квантовой механики.

Из сказанного следует, что понятие состояния в квантовой механике принципиально иное, нежели в механике Ньютона. В последней состояние движения определяется скоростью частицы (тела) в данной точке пространства. Это — величина, характеризующая движущуюся частицу в данное мгновение, независимо от условий, в к-рых частица существует.

В квантовой механике состояние не определяется случайным прохождением частицы через некоторую точку с данной скоростью, оно не задаётся «точечной» величиной. Состояние частицы — это характер движения частицы в данных физических условиях; оно описывается волновой функцией.

Для свободного электрона, как уже было отмечено, волновой функцией может быть плоская волна. В силовом же поле, например в поле ядра, движение электрона уже не характеризуется плоской волной.

Дифференциальное уравнение для движения электронных волн в поле сил носит название уравнения Шрёдингера: оно имеет вид:

$$\Delta\psi + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(W-V)\psi = 0. \qquad (8)$$

Здесь величина ψ, называемая амплитудой волновой функции, и представляет собой ту колеблющуюся величину, к-рая отображает волновые свойства движущегося электрона; её изменение в пространстве характеризуется величиной $\Delta\psi$ (лапласов оператор функции ψ), W — полная энергия и V — потенциальная энергия электрона в силовом поле. Уравнение Шрёдингера является частным случаем уравнения распространения волны; последнее всегда устанавливает связь между пространственными и временными изменениями волновой функции (напр. дифференциальное уравнение для волны, бегущей вдоль струны, связывает изменение скорости смещения каждой точки струны с изгибом этой точки струны, т. е. с характером смещений соседних точек). В случае гармонич. колебаний общее волновое уравнение переходит в т. н. уравнение амплитуд, из к-рого с помощью соотношений де Бройля и получается уравнение Шрёдингера.

При решении волнового уравнения находят зависимость волновой функции от координат пространства и от времени, т. е. определяют значение волновой функции в каждой точке и в каждый момент времени. Волновая функция, характеризующая состояние электрона (точнее квадрат её абсолютного значения), даёт значение плотности электронного «облака» в каждой точке А.

Квадрат модуля волновой функции, т. е. $|\psi|^2$, и даёт распределение плотности вероятности локализации электрона на различных расстояниях от ядра и в различных направлениях.

Следовательно, «облако» характеризует места и направления преимущественного действия электронов, т. е. в среднем — распределение плотности заряда. Форма «облака» определяется квантовыми числами n, l, m_l; значения, к-рые они могут принимать, указаны выше (стр. 402, 403).

Главная особенность уравнения Шрёдингера для движения электрона в постоянном поле состоит в том, что из него естественно вытекает существование (при нек-рых условиях) дискретных состояний А., дискретных значений возможной энергии А. в стационарных состояниях. Эти особые значения энергии, называемые собственными значениями, выражаются формулой $W_n = -\frac{2\pi^2 me^4 Z^2}{n^2h^2}$, совпадающей с формулой (6), получающейся в теории Бора.

Квантовая механика, подобно боровской теории, приводит к квантованию не только энергии А., но и вращательного момента: каждому состоянию, характеризующемуся квантовыми числами l и m_l, свойственно определённое значение момента количества движения и его проекции.

Эти величины в волновой механике имеют следующие выражения:

$$p_l = \frac{h}{2\pi}\sqrt{l(l+1)} \qquad (9)$$

и проекция

$$p_{lm} = \frac{h}{2\pi}\cdot m. \qquad (10)$$

Каждому значению энергии, момента импульса и его проекции соответствуют определённые расстояния максимумов величины $|\psi|^2$, т. е. максимумов плотности электронного «облака» от ядра и распределения максимумов по углам.

Максимальная плотность в области боровских орбит означает, что в этих областях А. электрон проявляет своё действие гораздо чаще, нежели в других частях А.

Такая интерпретация волновой функции позволяет составить известное представление о волновой модели А. Из вычислений $|\psi|^2$ прежде всего следует, что электронное «облако» во всех устойчивых стационарных состояниях А. имеет симметрию тела вращения. Далее, нормальным состояниям А. ($l=0$) отвечает сферически-симметричное «облако». Это значит, что величина $|\psi|^2$ зависит только от расстояния r электрона от ядра, в отличие от остальных состояний А., характеризующихся $l>0$.

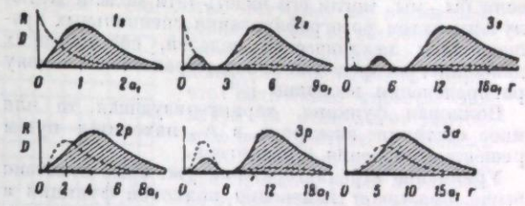


Рис. 19. Вероятность локализации электрона в атоме водорода на разных расстояниях от ядра.

Результаты вычислений для различных состояний А. представлены на рис. 19, где жирной чертой указаны также средние радиусы соответствующих боровских орбит. На этом рисунке даны два сорта кривых: кривые зависимости величины $|\psi|^2$ от r (для заданного направления) — пунктир и кривые зависимости величины $D = 4\pi r^2|\psi|^2$ (отмечены штриховкой), характеризующие вероятность локализации электрона в сферическом слое площадью $4\pi r^2$;

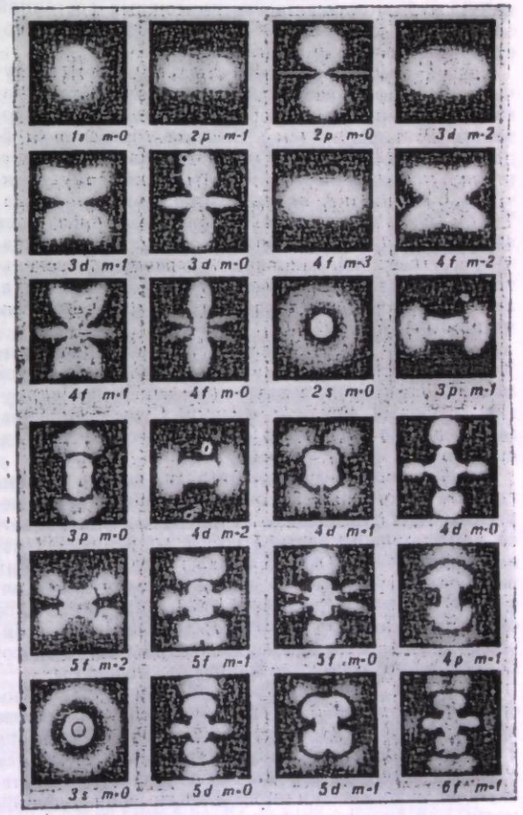


Рис. 20. Электронное «облако» атома водорода в различных состояниях атома.

a_1 — радиус первой боровской орбиты А. водорода. Из рис. 19 видно, что положение максимумов величины D приблизительно соответствует средним

радиусам боровских орбит. На рис. 20 показано также, каким должно было бы казаться электронное «облако» в различных состояниях А. водорода, если бы мы могли его видеть (эти модели А. получены путём фотографирования специальных вращающихся механических моделей, совершающих движение, распределённое в пространстве по закону распределения величины $|\psi|^2$).

Волновая функция, характеризующая то или иное состояние электрона в А., находится путём решения уравнения Шрёдингера.

Уравнение Шрёдингера, как уже было отмечено выше, связывает изменения волновой функции в пространстве с полем, в к-ром электрон движется. В данных физических условиях, в данном поле существует лишь дискретное число возможных стационарных состояний связанного электрона. При этом предполагается, что волновая функция удовлетворяет ряду требований: непрерывности, однозначности и конечности во всех точках пространства. Амплитуда волновой функции должна удовлетворять условию, чтобы вероятность пребывания электрона в А. равнялась единице.

Решая уравнение Шрёдингера, мы получаем все возможные значения энергии электрона, возможные значения его момента и проекции момента, т. е. получаем всю совокупность возможных состояний связанного электрона, все отвечающие этим состояниям волновые функции.

Задача строго разрешена лишь в простых случаях. В более сложных случаях применяются приближённые методы, в особенности методы, разработанные В. А. *Фоком* (см.). Решение уравнения Шрёдингера на основе этих методов приводит, в частности, к возможности относить к каждому электрону в сложном А. определённые квантовые числа. Таким путём удаётся найти квантовые числа всех электронов, что имеет большое принципиальное значение, утверждая законность перенесения результатов систематики электронных состояний, устанавливаемых для одноэлектронного А., на А. с любым числом электронов.

Квантовое представление о физической системе. Новое понятие состояния, созданное квантовой механикой, привело к глубокому изменению и других основных понятий физики. Существенно изменились, по сравнению с классическим, и представления о физич. системе.

Классическая физика не могла объяснить возникновения физической системы как целостного, нераздельного образования. Система рассматривается как скопление частиц, всегда сохраняющих неизменными свои свойства, даже тогда, когда они взаимодействуют друг с другом. Поэтому классич. физика не была в состоянии объяснить длительное существование А., его «сверхмеханическую» устойчивость, образование твёрдого (кристаллического) макроскопич. тела, возникновение молекулы.

Квантовая механика трактует систему как целостное образование. Как было показано при анализе квантового понятия состояния, движение электрона в стационарном связанном состоянии определяется системой в целом, характером поля во всей системе, а не значением напряжённости поля в данном месте, как предполагалось в классич. физике; наконец, решающую роль играет также наличие других электронов и занятость возможных состояний (принцип Паули, см. ниже).

Эта согласованность движения электрона со всеми физич. условиями в системе в целом и есть характерное проявление целостного характера физич. системы, выражение того факта, что её нельзя рассматривать как конгломерат независимых единиц, как случайное скопление составляющих её индивидуальных частиц. Благодаря новому представлению о физич. системе, квантовая механика впервые сумела сделать значительный шаг к объяснению возможности возникновения сложных систем, напр., соединения одинаковых атомов в молекулу.— В свете квантовой механики положительные результаты боровской теории получили новый смысл и подверглись существенным изменениям. В отличие от боровской теории, квантовая механика даёт правильное значение l и правильную зависимость орбитального момента количества движения от этого числа. Так, для нормальных состояний (s-состояний) $l=0$ и орбитальный момент количества движения также равен нулю, в боровской же теории он равен $\frac{h}{2\pi}$. Резко различаются и получаемые в обеих теориях значения орбитальных магнитных моментов, пропорциональных механическим. Орбитальный магнитный момент водорода в нормальном состоянии равен нулю, вопреки теории Бора и в полном согласии с опытом.

IV. Строение атомов и их свойства.

Современной теории А. удалось раскрыть внутреннее строение А., расположение в нём слоёв электронов и число электронов в каждом слое. Теория объясняет также и различные физико-химич. свойства А. В основном эти свойства определяются строением электронной оболочки А., однако они в сильной степени зависят также и от тех физич. условий, в которых находится А. Это в большей или меньшей мере относится ко всем свойствам А., как будет видно из дальнейшего.

Структура электронных оболочек. Слоистое расположение электронов в А. естественно вытекает из построения таблицы Менделеева. Непосредственные доказательства были даны рентгеновскими спектрами и измерениями потенциалов ионизации (рис. 21), т. е. энергии, необходимой для отрыва электрона от А. Наличие скачкообразных изменений в коэфициенте поглощения рентгеновских лучей доказывало, что разные группы электронов обладают различной энергией связи, т. е. их связь с ядром обладает различной прочностью. О том же свидетельствуют значения потенциалов ионизации; напр. литий имеет 3 значения потенциалов ионизации, соответственно различной степени связи его трёх электронов с ядром, именно: 5,36; 75,26 и 121,84 *в*. Эти данные показывают, что один электрон лития очень слабо связан с ядром по сравнению с двумя остальными электронами. Следовательно, электроны лития разбиваются на две группы — близкую к ядру; или внутреннюю, состоящую из двух электронов, и на внешний электрон, принадлежащий ко второй группе. Электроны в А. подразделяют на группы K, L, M и т. д.

Распределение электронов в группах в разных А. удалось определить только после того, как швейцарским физиком Паули был найден новый принцип, к-рый был положен в основу квантовой механики многих частиц. Согласно принципу Паули, в каждом возможном состоянии, характеризуемом квантовыми числами n, l, m_l и m_s, может находиться только один электрон. Следовательно, если данное состояние уже занято электроном, то другой электрон может находиться лишь в другом состоянии, отличающемся значением какого-либо квантового числа. Однако этот принцип квантовой механики

еще недостаточен для объяснения всех деталей строения электронной оболочки тяжёлых А. При этом должно еще соблюдаться условие, чтобы в нормальном состоянии энергия А. была минимальной.

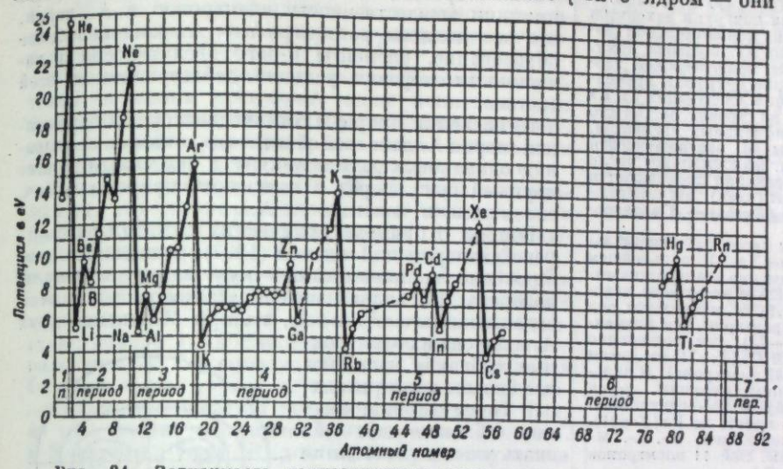


Рис. 21. Зависимость понизационных потенциалов от атомного номера.

Принцип Паули есть физическое выражение тождественности электронов, частичной потери ими индивидуальности при соединении в систему, например в А. (см. *Паули принцип*, *Квантовая механика*).

Для примера рассмотрим структуру электронных оболочек А. первых двух периодов. В А. водорода — один электрон; в нормальном состоянии (при наименьшей энергии) его квантовые числа имеют наименьшие возможные значения, они равны: $n=1$, $l=0$, $m_l=0$, $m_s=+1/2$, либо $-1/2$. Это состояние обозначается символом $1s$. В А. гелия два электрона; для обоих электронов возможны значения $n=1$, $l=0$, $m_l=0$, но m_s в состоянии наименьшей энергии должно иметь значение $+1/2$ у одного и $-1/2$ у другого электрона. Таким образом, оба электрона находятся в состоянии $1s$. Два электрона А. гелия образуют замкнутую K-группу. У А. лития третий электрон уже должен перейти в следующую группу (L), с квантовыми числами $n=2$, $l=0$, $m_l=0$, $m_s=+1/2$ или $-1/2$ (состояние $2s$); следовательно, в данном случае n увеличивается на единицу. Важно подчеркнуть, что n увеличивается на 1 в начале каждого периода таблицы Менделеева.

Первые два электрона в атоме бериллия входят в K-группу. Остальные два — в L-группу; их состояние $2s$. Пятый электрон бора «вынужден» занять более высокий энергетический уровень $2p$ ($n=1$, $l=1$, $m_s=\pm 1/2$). Нетрудно подсчитать, что в состоянии $2p$ может находиться всего 6 электронов; действительно при $l=1$ (p-состояние) m_l может принимать значения $+1$; 0; -1; в состоянии с заданным m_l могут находиться два электрона, различающиеся проекцией спина (знаком m_s), следовательно, всего 6 электронов. Таким образом, у А. неона 2 электрона составляют K-группу, 2 электрона входят в первый слой L-группы ($2s$), 6 электронов — во второй слой L-группы ($2p$). А. неона замыкают второй период. С натрия начинается заполнение третьей группы (M). Таким образом, число состояний для данного n равно $2n^2$.

Мы видим, что у элементов, обладающих одинаковыми химич. свойствами, число электронов во внешней группе одинаково. Очевидно, именно эти электроны определяют химические свойства А., поскольку — благодаря их относительно слабой связи с ядром — они легко вступают во взаимодействие. Одним из наиболее убедительных доказательств этого положения является тот факт, что оптические спектры молекул (в отличие от рентгеновских спектров, связанных с внутренними электронами), как правило, резко отличаются от спектров А., образующих молекулу, что свидетельствует о том, что как в оптических переходах, так и в химическом взаимодействии А. участвуют одни и те же внешние электроны. Эти электроны поэтому часто называют валентными. У инертных элементов валентные электроны отсутствуют.

Валентность А. естественно связать с числом его внешних электронов. Однако это далеко не всегда имеет место, и валентные электроны, т. е. электроны, определяющие химическую валентность А., часто составляют лишь часть внешних электронов. Обычно различают валентность по отношению к водороду, или положительную, и валентность по отношению к кислороду, или отрицательную. Положительная валентность количественно определяется числом А. водорода, к-рые данный элемент способен заместить в том или ином соединении. Отрицательная валентность определяется удвоенным числом замещаемых А. кислорода. Рассматривая максимальную положительную валентность различных элементов, можно заметить, что, как правило, эта валентность в точности соответствует номеру того вертикального столбца таблицы Менделеева, в к-ром стоит данный элемент, т. е. изменяется строго периодически. С другой стороны, этому же номеру равно также и число внешних электронов в А. Отсюда можно заключить, что максимальная положительная валентность элемента равна числу его внешних электронов. Нетрудно далее заметить, что максимальная отрицательная валентность равна разности между числом 8 и числом внешних электронов.

Строение электронных оболочек А. дальнейших элементов по таблице подчиняется указанной выше закономерности. Однако в ряде случаев заполнение следующего слоя начинается раньше, чем заполнен предыдущий слой; это имеет место тогда, когда состояние с большим n и малым l энергетически выгоднее, нежели состояние с меньшим n и большим l. Так, максимальное число электронов в M-группе равно 18 ($2s$-, $6p$- и $10d$-электронов), однако из химич. инертности Ar следует, что его неполная M-группа, состоящая из $3s$- и $3p$-подгрупп ($2+6$ электронов), имеет свойства замкнутой группы.

В соответствии с закономерной последовательностью заполнения электронных подгрупп закономерно изменяется и валентность первых 18 элементов. За одновалентным водородом следует «безвалентный» гелий с его законченной K-группой. В следующих двух периодах (за исключением O и F) максимальная положительная валентность равномерно растёт от 1 у первого элемента каждого периода (Li и Na) до 7 (Cl) и падает до нуля у последних элементов этих периодов (Ne и Ar). Энергетич. условия в следующих за Ar элементах таковы, что нижние уровни N-группы ($n=4$) перекрываются с верхними $3d$-уровнями M-группы. Это явствует из того факта, что нормальным уровням следующих за Ar элементов K и Ca отвечают не состояния $3d$, а $4s$. Начиная со следующего за Ca—Sc, происходит постепенное, и не всегда регулярное, заполнение $3d$-подгруппы, чем объясняются все те аномалии, к-рые наблюдаются в элементах от Sc до Cu. Согласно спект-

роскопич. данным, внешние электроны в этой группе элементов являются 3d-электронами. В Cu 18-электронная M-группа впервые получает своё полное завершение. За Cu всё протекает нормальным образом вплоть до Kr, имеющего две завершённые подгруппы (4s и 4p) N-группы. В связи с нормальным заполнением этих подгрупп находится регулярное изменение максимальной положительной валентности у элементов ряда от Cu до Kr, подобное тому, какое наблюдается в третьем периоде менделеевской таблицы. После Kr дальнейшее заполнение N-группы временно прекращается, и внешние электроны следующих за Kr элементов Rb и Sr располагаются на уровне 5s (вместо 4d). Далее мы имеем опять ряд аномальных элементов, в к-рых идёт заполнение подгруппы 4d, завершающейся в Pd. Дальнейший рост N-группы, максимальное число электронов к-рой равно $2 \cdot 4^2 = 32$, временно прекращается за счёт закономерного роста O-группы ($n=5$), насчитывающей в Ag один электрон (5s) и в Xe ($Z=54$) — 8 электронов (два 5s и шесть 5p).

Нормальное заполнение O-группы снова даёт нормальный ход валентности в ряду Ag—Xe. В дальнейшем O-группа так же, как и N-группа, временно «замораживается» и в следующих за Xe—Cs и Ba внешние электроны находятся уже на уровне 6s (P-группа). Далее, начинается ряд новых аномалий, к-рые особенно характерны для элементов группы редких земель ($Z=58$—71), где постепенно заполняется подгруппа 4f N-группы. В Cp ($Z=71$) мы имеем уже вполне законченную N-группу (32 электрона). В дальнейшем идёт заполнение 5d-подгруппы O-группы, к-рая в Pt набирает 18 электронов (2s-, 6p- и 10d-электронов). Это число далее остаётся неизменным вплоть до Pa ($Z=91$), имеющего, повидимому, кроме законченных K-, L-, M- и N-групп и 18-электронной O-группы, ещё 11 электронов в группе P и 2 электрона в группе Q.

И только с U начинается постепенное заполнение 5f-подгруппы группы P. Распределение электронов по группам и подгруппам даётся в таблице элементов (см. вклейку, стр. 396).

Принимая распределение электронов по группам, описанное еще в теории Бора, квантовая механика тем не менее не индивидуализирует абсолютно каждый электрон, а рассматривает электроны как тождественные. Электроны периодически обмениваются своими состояниями (напр. спинами). Это явление обмена играет особенно большую роль у электронов, занимающих близкие уровни энергии в атоме или близких один к другому пространственно.

Этот эффект можно легко иллюстрировать на А. гелия. Здесь два электрона движутся в поле ядра с зарядом, равным 2. Согласно принципу Паули, оба электрона могут образовывать одинаковые электронные «облака» вокруг ядра, если их спины направлены противоположно — антипараллельны (суммарный спин равен нулю). В противном случае — если спины параллельны, давая в сумме единицу,— электроны могут находиться только в разных состояниях. А. гелия, в котором электроны обладают параллельным спином, находится в т. н. состоянии ортогелия; при антипараллельности спинов возможен другой ряд состояний с несколько различной энергией — уровни парагелия. Самопроизвольные переходы ортогелия в парагелий и обратно мало вероятны.

Различие энергии ортогелия и парагелия объясняется так: электронные «облака» не только взаимно отталкиваются, как если бы каждый электрон двигался независимо от другого, но между ними происходит еще и другое взаимодействие, вызванное тем, что каждый электрон как бы находится в обоих возможных состояниях, которое каждый из них может занимать. Другими словами, нужно предположить, что электроны как бы обмениваются своим спином, с определённой частотой. Этот эффект получил название обменного.

В результате такого тождества электронов, энергия А. гелия принимает значения, несколько отличающиеся от тех, которые А. гелия имел бы при отсутствии обменного эффекта; в состояниях ортогелия энергия ниже, чем в состояниях парагелия. Получается расщепление спектральных линий, излучаемых атомами разных видов гелия; расчёты хорошо оправдываются опытом. Таким образом, обменный эффект показывает, что принцип тождественности электронов в А. верен, что мы должны рассматривать А. как целостное образование, элементы к-рого «ведут» себя в зависимости от физич. условий, действующих во всей системе.

Объяснение природы химических сил. Современная теория А. даёт своё объяснение и химич. связыванию одинаковых А. в молекулу и тем самым делает крупный шаг вперёд в выяснении природы химич. сил и химич. валентности А.

Вопрос о природе химических сил был рассмотрен Гейтлером и Лондоном (1927), решившими приближённо волновомеханическую задачу молекулы водорода. Наглядная интерпретация решения этой задачи заключается в том, что при сближении двух А. водорода их электронные «облака» начинают всё больше перекрываться. Такое «проникновение» «облаков» даёт себя знать уже на расстоянии порядка двух ангстрем, когда становится заметным новый эффект. Электроны обоих атомов,— если их спины противоположны,— «обобществляются», совершая совместное движение в поле обоих ядер, т. е. каждый из электронов принадлежит уже обоим ядрам сразу. Общее электронное «облако» обоих ядер деформируется, большая доля этого «облака» оказывается между ядрами, связывая их воедино (рис. 22). Квантовая механика рассматривает этот процесс методами последовательных приближений; этим способом удаётся точно рассчитать не только энергию связи молекулы водорода, но и расстояние ядер в стационарном состоянии, и другие, характерные для молекулы величины. Для более сложных молекул расчёты труднее и поэтому приходится удовлетворяться лишь приближёнными оценками.

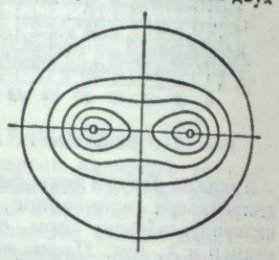


Рис. 22. Соединение двух атомов в молекулу. Общее электронное «облако» молекулы.

Если спины электронов в обоих А. параллельны, то эти А. не могут слиться в молекулу (рис. 23). В этом случае энергия системы была бы больше суммы энергий образующих её частей, следовательно, система не может быть устойчива.

Таким образом, оказывается, что устойчивому состоянию молекулы H_2 соответствует суммарный электронный спин молекулы $S=0$ (одиночное состояние), неустойчивому же состоянию $S=1$ (синглентное состояние). В первом случае ($S=0$) спины имеют противоположную направленность, и мы получаем пару электронов с взаимно скомпенсированными моментами. Обобщая этот результат на любой А. и учитывая тот факт, что в состав каждой пары, как правило, входят электроны, принадлежащие различным А., можно заключить, что валентность А. (V) должна определяться числом его непарных электронов. Так как этим числом



Рис. 23. Электронное «облако» при отталкивании двух атомов (с параллельными спинами).

определяется также и суммарный спин А., равный $S=\frac{1}{2}V$, то между валентностью А. и его спином или мультиплетностью соответствующего терма $M=2S+1$ должно иметь место соотношение $V=M-1$, т. е. валентность А. в данном состоянии должна быть на 1 меньше мультиплетности соответствующего терма.

Истолкование валентных связей на основе квантовой механики позволяет также понять и факт насыщения этих связей, т. е. объяснить, почему, напр., в молекулу водорода могут соединяться только два А., а не три или четыре.

Проверка соотношения $V=M-1$ на опыте показывает, что вычисляемая из него валентность в большом числе случаев совпадает с наблюдающейся валентностью. Таковы одновалентные А. щелочных элементов, нормальным термом к-рых является терм ^2S и, следовательно, теоретическая валентность $V=2-1=1$. Таков F с его валентностью, равной 1 (нормальный терм ^2P), или O с валентностью 2 (нормальный терм ^3P). Однако в большом числе других случаев теоретическая валентность оказывается меньше наблюдаемой. Так, из того факта, что нормальным термом атомов C и S является терм ^3P, для валентности углерода и серы получается число 2, между тем углерод известен как 4-валентный элемент, а сера — как 2-, 4- и 6-валентный. Эти и подобные им расхождения теории с опытом показывают, что заключение о равенстве числа валентных электронов числу непарных электронов не всегда соответствует действительности.

Для правильного решения вопроса о валентности А., повидимому, нужно исходить из того соображения, что валентность каждого данного А. не является нек-рым абсолютным свойством, присущим ему вне зависимости от свойств других А., с к-рыми он взаимодействует, так как в результате взаимодействия может измениться число непарных электронов, которое может оказаться больше, чем у изолированного А. С таким своеобразным возбуждением валентности, видимо, нужно связать существование 4-валентного углерода, 6-валентной серы и т. д.— все те случаи, когда валентность А. оказывается больше теоретической, к-рую с этой точки зрения нужно рассматривать как минимальную валентность данного элемента. К сказанному нужно добавить, что при образовании молекулы из А. также соблюдается принцип Паули, играющий в формировании электронной оболочки молекулы не меньшую роль, чем в формировании электронной оболочки А. Энергия, выделяющаяся при образовании молекулы из А., очевидно равна сумме изменений энергии всех электронов (и ядер). При этом, если общий баланс выделяющейся энергии положителен, то образующаяся молекула устойчива. В противном случае, образование устойчивой молекулы невозможно.

Наряду с выяснением природы химических сил, современная теория А. приводит к представлениям, имеющим фундаментальное значение для понимания особенностей структуры и энергетики молекул. К числу таких представлений относится представление о направленной *валентности* (см.).

Спектральные свойства атомов. Спектральные закономерности. Современная теория А. легко справилась с теми задачами, к-рые оказались не под силу боровской теории А.: она объяснила тонкую структуру спектральных линий; определила вероятности перехода А. из одного состояния в другое; следовательно, современная теория А. объяснила интенсивность спектральных линий. Она разъяснила также «правила отбора».

Тонкая структура термов. Опыт показывает, что чем больше электронов имеет А. вне замкнутых групп или подгрупп, тем сложнее структура его термов и его спектра. Этим, например, объясняется тот факт, что спектр А. железа, с его 26 электронами, из которых 8 входят в состав незамкнутой d-подгруппы M-группы, неизмеримо сложнее спектра А. ртути, обладающего 80 электронами, распределёнными, однако, в замкнутых группах и подгруппах. Термы любого А., а следовательно, и его спектр, могут быть получены из совокупности квантовых чисел всех его электронов.

Рассматривая состояния или термы А. с одним внешним электроном и законченными внутренними электронными группами, мы можем каждому из этих термов приписать определённые значения квантового числа $j=l\pm\frac{1}{2}$, а именно:

Термы	l	j
s	0	$^1/_2$
p	1	$^1/_2$ $^3/_2$
d	2	$^3/_2$ $^5/_2$
f	3	$^5/_2$ $^7/_2$

В отличие от всех остальных (дублетных) термов s-термы оказываются простыми. В случае этих термов полный момент количества движения А. равен моменту спина.

Дублетная структура термов с $l>0$ (p, d и т. д.) связана с магнитным взаимодействием спина (μ_s) и орбитального момента (μ_l). Благодаря этому взаимодействию А. получает нек-рую дополнительную энергию (пропорциональную произведению магнитных моментов $\mu_s \cdot \mu_l$), различную для двух возможных взаимных ориентаций моментов μ_s и μ_l. Вследствие этого каждое состояние А., кроме s-состояний (для к-рых $\mu_l=0$), расщепляется на два состояния (дублеты). Таково происхождение дублетной структуры энергетических уровней А.

Вычисление энергии взаимодействия моментов μ_s и μ_l на основе волновой механики показывает, что обусловленная этим взаимодействием величина дублетного расщепления термов в полном количественном согласии с опытом быстро возрастает с увеличением порядкового номера элемента и уменьшается с увеличением главного квантового числа n. Так, расщепление низших p-термов А. щелочных элементов, являющихся термами 2p (Li), 3p (Na), 4p (K), 5p (Rb) и 6p (Cs), соответственно оказывается равным 0,34, 17,18, 57,71, 273 6 и 554.1 $см^{-1}$. Кроме того, величина дублетного расщепления уменьшается с увеличением квантового числа l. В соответствии с этим np-термы расщеплены сильнее чем nd, последние сильнее чем nf и т. д.

Мультиплетную (тонкую) структуру термов А. с несколькими внешними электронами можно получить из рассмотрения магнитного взаимодействия орбитальных и спиновых моментов всех внешних электронов. При этом для большинства практически важных случаев оказывается достаточным следующее упрощение. Рассматривая взаимодействие всех орбитальных моментов между собой, получают результирующий орбитальный момент А. Последний характеризуется квантовым числом L, слагающимся из квантовых чисел отдельных электронов (l_i) по правилу $L=l_1+l_2+\ldots\ l_1+l_2+\ldots-1,\ l_1+l_2+\ldots-2,\ \ldots\ 0$. Точно также взаимодействие всех электронных спинов даёт результирующий спин А., характеризующийся квантовым числом S. При V внешних электронах это число может принимать одно из следующих значений: $\frac{V}{2}$, $\frac{V}{2}-1$, $\frac{V}{2}-2$, ..., причём минимальное значение S равно 0 при чётном V и $^1/_2$ — при нечётном. Наконец, сложение орбитального и спинового моментов А. приводит к результирующему моменту количества движения (и пропорциональному ему полному магнитному моменту) атома. Этот момент характеризуется квантовым числом J, к-рое может принимать следующие значения: $L+S,\ L+S-1,\ L+S-2,\ \ldots\ |L-S|$ (абсолютное значение разности $L-S$), т. е. всего $2S+1$ значение при $L>S$ и $2L+1$ — при $L<S$.

На основании вышеизложенного нетрудно получить всю совокупность термов любого А. Так, например, в случае А. с двумя внешними электронами и законченными внутренними электронными группами получаются следующие термы:

Система одиночных термов ($S=0$).

Термы	L	J
^1S	0	0
^1P	1	1
^1D	2	2
^1F	3	3

Система триплетных термов ($S=1$).

Термы	L	J
^3S	0	1
^3P	1	0 1 2
^3D	2	1 2 3
^3F	3	2 3 4

Здесь для обозначения атомных термов применены символы S, P, D... в отличие от символов s, p, d..., применявшихся ранее для обозначения термов А. с одним внешним электроном или различных состояний одного электрона в А.

Индекс (слева вверху) у приводимых здесь символов термов обозначает мультиплетность соответствующей системы термов и численно равен $M=2S+1$. Отдельные компоненты мультиплетного терма различаются значениями числа J, ставящегося в виде индекса справа внизу, напр. $^3P_0$, $^3P_1$, $^3P_2$, $^3D_1$, $^3D_2$, $^3D_3$ и т. д.

При определении совокупности термов данного А. необходимо учитывать ограничения, налагаемые принципом Паули. Так, напр., рассматривая терм А. с двумя s-электронами ($l_1=l_2=0$), характеризующимися одинаковыми главными квантовыми числами ($n_1=n_2=n$), мы получаем два терма $(ns)^2\ ^1S_0$ и $(ns)^2\ ^3S_1$ (символы в скобках обозначают состояния электронов), из к-рых последний, как противоречащий принципу Паули, должен быть отброшен. Действительно, в то время как в случае терма $^1S_0$ квантовые числа l, m_l и m_s электронов равны соответственно 0, 0, $^1/_2$, и 0, 0, $-^1/_2$ ($S=0$ получается в результате противоположной ориентации спинов, к-рой отвечают различные знаки числа m_s), терм $^3S_1$ получается в случае одинаковых m_s и, следовательно, при существовании этого терма мы имели бы один и те же значения квантовых чисел n, l, m_l и m_s для обоих электронов.

Наряду с тонкой структурой спектральных линий, обусловленной магнитным взаимодействием орбитального и спинового моментов А., наблюдается также т. н. сверхтонкая структура отдельных линий, обнаруживаемая с помощью оптических приборов высокой разрешающей силы и заключающаяся в том, что ряд одиночных линий или отдельные компоненты спектрального мультиплета в действительности оказываются, в свою очередь, состоящими из определённого числа компонентов. Сверхтонкая структура наблюдается в спектрах элементов, ядра к-рых обладают механическими (ядерный спин) и магнитными моментами. Поэтому естественно связать наличие сверхтонкой структуры с магнитным взаимодействием ядерного спина и момента электронной оболочки А. Это взаимодействие даёт полный момент А. (с учётом ядерного спина), к-рый характеризуется квантовым числом F, принимающим значения $J+i$, $J+i-1$, ... $(J-i)$, где i — квантовое число, соответствующее спину ядра. Отсюда для числа компонентов сверхтонкой структуры данного терма получаем $2J+1$ значение при $i>J$ и $2i+1$—при $i<J$. Определяя из анализа сверхтонкой структуры число этих компонентов, часто удаётся однозначно установить для каждого А. величину ядерного момента.

Измерения механических моментов ядер показывают, что они имеют, как и моменты электронных оболочек А., порядок $\frac{h}{2\pi}$. Что же касается магнитных моментов ядер, то последние по порядку величины оказываются в 1000 раз меньшими, чем моменты электронных оболочек, имеющих порядок μ_B, с чем и связана малая величина сверхтонкого расщепления атомных термов.

Интенсивности спектральных линий и правила отбора. Волновая функция, статистически характеризующая состояние движения электрона в А., своеобразно выражает волновые черты, присущие движению отдельного электрона в А. Полная волновая функция содержит не только амплитуду, но и фазу, периодически зависящую от времени. Частота изменения фазы пропорциональна энергии А. в данном состоянии. Периодичность фазы волновой функции проявляется, однако, не в стационарном состоянии, а при переходах А. из одного стационарного состояния в другое. При этих переходах существенную роль играет разность частот начального и конечного состояний А.

Вероятность перехода зависит от значения электрического момента А. для данного перехода, т. е. от степени «перекрытия» волновых функций для начального и конечного состояний. Это значит, что мы должны в каждой точке умножить момент электрона на произведение обеих волновых функций в этой точке и получен-

ные результаты для всех участков А. просуммировать (проинтегрировать) по всему объёму. Если вычисленный таким способом электрич. момент для данного перехода равен нулю, то и вероятность поглощения или испускания света также равна нулю — переход «запрещён». Из вычисления моментов следует, что они отличны от нуля лишь при определённых изменениях квантовых чисел, характеризующих начальное и конечное состояние А. Из получающихся таким путём правил отбора, кроме указанных ранее (стр. 403) правил для квантовых чисел l и j (существуют аналогичные правила и для чисел L и J), отметим еще правило, к-рому подчиняется спиновое квантовое число S: $\Delta S=0$ (интеркомбинационный запрет). Согласно последнему, переходы между уровнями различной мультиплетности ($2S+1$) не должны иметь места.

Экспериментальная проверка правил отбора показывает, что эти правила, в основном, оправдываются на огромном количестве спектров, хотя квантовые запреты не всегда являются жёсткими. Это, в частности, относится к интеркомбинационному запрету, жёсткому в случае лёгких элементов со сравнительно небольшим мультиплетным расщеплением их уровней, и значительно менее строгому в случае тяжёлых элементов. мультиплеты к-рых представляют собой далеко отстоящие одни от других линии. Заметим, что связь между степенью жёсткости правила отбора $\Delta S=0$ и величиной мультиплетного расщепления термов не случайна: сильное взаимодействие орбитального и спинового моментов. обусловливающее большую величину расщепления, вместе с тем ослабляет связь между спинами отдельных электронов, что и приводит к большей лёгкости изменения суммарного спина А.

Нередки случаи изменения и нек-рых других правил отбора. Объяснение неабсолютной строгости квантовых запретов в ряде случаев сводится к следующему. Эти запреты (правила отбора) относятся к дипольному излучению, однако излучение электромагнитных волн может быть связано не только с изменением дипольного момента, но и моментов более высокого порядка, в первую очередь квадрупольного. Наблюдающиеся запрещённые линии в большей своей части и обусловлены таким квадрупольным излучением, допускающим другие пределы изменений квантовых чисел. чем это имеет место в случае дипольного излучения. Нужно, однако, сказать, что запрещённые линии, как правило, значительно уступают в интенсивности незапрещённым линиям. Энергетич. уровни, переход с к-рых на нижележащие уровни в силу тех или иных правил отбора запрещён или. во всяком случае, маловероятен, называются метастабильными уровнями.

Известны также случаи изменения правил отбора при действии электрич. поля. В электрическом, как и в магнитном поле, происходит пространственное квантование А., приводящее к смещению и расщеплению термов и, следовательно, к смещению и расщеплению спектральных линий (см. *Штарка эффект*). Изменение энергии А. в электрич. поле обусловлено поляризацией А. и взаимодействием возникающего при этом электрич. диполя с полем. Однако наряду с изменениями спектра, в результате эффекта Штарка, электрич. поле нередко приводит к изменениям, заключающимся в появлении новых линий, связанных с запрещёнными переходами. Эти нарушения правил отбора в электрич. поле можно объяснить различной поляризуемостью А. в его различных квантовых состояниях, вследствие чего переходы А. из одного состояния в другое сопряжены с изменением индуцированного дипольного момента: это и является причиной конечной вероятности перехода, запрещённого в обычных условиях именно в силу отсутствия изменения дипольного момента А.

Представление о конечной вероятности квантовых переходов равнозначно допущению конечного времени пребывания А. в возбуждённом состоянии или нек-рой средней продолжительности жизни возбуждённых А. τ. Последняя величина связана с вероятностью излучения атома A соотношением $\tau=\frac{1}{A}$ и представляет собой промежуток времени, в течение к-рого число возбуждённых А. уменьшается в e раз (e — основание натуральных логарифмов). Заметим, что на языке классич. электродинамики величина τ имеет смысл обратной величины константы затухания, определяемой как промежуток времени, в течение к-рого e раз уменьшается энергия возбуждённых А. Вычисление переходных моментов наряду с установлением правил отбора непосредственно даёт величину вероятности соответствующих переходов и, следовательно, интенсивность спектральных линий. Последняя определяется числом излучающих (возбуждённых) или поглощающих А. и вероятностью соответствующих квантовых переходов А. с одного (начального) энергетического уровня на другой (конечный). По Эйнштейну, вероятность излучения (A) пропорциональна вероятности поглощения (B) света той же длины волны. Интенсивность линии излучения I выражается формулой $I=An'$, где n' — число возбуждённых А. Число поглощённых квантов света в нек-ром интервале частот и поглощающем слое заданной толщины характеризуется коэфициентом поглощения $\varkappa$ (пропорциональным числу

поглощающих атомов), связанным с вероятностью поглощения B определённым соотношением.

Ввиду того, что точное решение уравнения Шрёдингера практически возможно только в случае А. с небольшим числом электронов, теоретич. вычисление вероятностей переходов ограничивается этими А. Поэтому вероятности A и B, как правило, определяются экспериментальным путём. Наиболее точный метод измерения вероятностей квантовых переходов, основанный на изучении т. н. *аномальной дисперсии* (см.), т. е. своеобразного хода показателя преломления света с длиной волны вблизи линий поглощения, был разработан Д. С. Рождественским.

Электрические и магнитные свойства атомов. Современная теория А. имеет исключительно важное значение и для истолкования макроскопич. свойств вещества, в к-рых отображаются различные особенности структуры электронных оболочек А. и движения электронов в А. К числу таких свойств, в частности, относится электрич. поляризация и магнитные свойства тел.

Электрическая поляризация А. Если атомные спектры отображают тончайшие детали строения электронных оболочек А., то в явлениях, связанных с поляризацией А., обнаруживаются свойства электронной оболочки как целого. Большое многообразие проявлений поляризации заставляет отнести её к числу важнейших свойств А. С поляризацией связаны различные макроскопич., в частности, диэлектрич. и оптич. свойства вещества.

Поляризуемость изолированного А. характеризуется коэфициентом поляризации α, представляющим собой дипольный момент, индуцируемый в А. электрич. полем напряжённостью, равной 1. В поле напряжённости E индуцированный момент равен $p=\alpha E$. Поляризация А. вещества во внешнем электрич. поле приводит к ослаблению поля внутри этого вещества, описываемому диэлектрической постоянной ε. Поэтому между величинами α и ε существует однозначная связь, к-рая и выражается в простейших случаях известной формулой Клаузиуса-Моссотти:

$$P=\frac{4\pi}{3}N\alpha=\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon+2}\frac{M}{\rho}. \qquad (11)$$

Здесь N — число Авогадро, M — молекулярный вес и ρ — плотность. Величина P носит название молярной поляризации. Таким образом, коэфициент поляризации, или поляризуемость, может быть в нек-рых случаях определён на основании формулы Клаузиуса-Моссотти из измерений диэлектрич. постоянной.

Согласно электромагнитной теории света диэлектрич. постоянная неполярного газа, т. е. газа, молекулы к-рого не имеют постоянного дипольного момента (к числу неполярных газов, в частности, относятся все одноатомные газы), равна квадрату его показателя преломления r (экстраполированного к бесконечной длине волны). Поэтому предыдущую формулу можно еще представить в виде

$$R=\frac{4\pi}{3}N\alpha=\frac{r^2-1}{r^2+2}\frac{M}{\rho} \qquad (12)$$

(формула Лорени-Лоренца). Величина R называется молярной рефракцией. Следовательно, поляризуемость α может быть определена также и из измерений показателя преломления.

Непосредственно из приведённых формул может быть получена лишь поляризуемость А. одноатомных газов, т. е. практически А. He, Ne, Ar, Kr и Xe. При определении же поляризуемости А. или ионов других элементов отправной экспериментальной величиной является молярная поляризация P или молярная рефракция R того или иного химич. соединения. Считая поляризуемость каждого отдельного А. (или иона) в молекуле постоянной величиной и обозначая через R_i молярную рефракцию, отвечающую А. данного сорта, молярную рефракцию соединения представляют суммой

$$R=\Sigma R_i. \qquad (13)$$

Измерения величин R для различных соединений, содержащих одни и те же А., и позволяют определить значения отдельных R_i и, следовательно, отвечающие им поляризуемости α на основании формулы (13).

Опыт, однако, показывает, что если в случае гетерополярных соединений применение этой формулы к различным соединениям даёт мало меняющиеся от соединения к соединению значения рефракций отдельных ионов, то в случае гомеополярных соединений аддитивная формула (13) оказывается недостаточно точной. А именно в этом последнем случае для рефракции отдельных А., определяемой по формуле (13) из молярной рефракции различных соединений, получаются существенно отличные значения в зависимости от характера связи данного А. в молекуле. Так, напр., рефракция А. углерода оказывается различной в зависимости от того, связан ли данный атом С с другими А. в молекуле простой, двойной или тройной связью. Здесь наблюдается та же картина, что и в случае атомных радиусов. Из этого следует, что поляризуемость неизолированного А. имеет условный характер, определяющийся его положением в молекуле и связями с окружающими А., что представляется вполне естественным, если принять во внимание, что поляризуемость А. в значительной своей части обусловлена внешними, в частности, валентными электронами. Всё сказанное выше о рефракции в равной мере относится и к поляризации А.

Поляризуемость А. и ионов с электронной оболочкой, отвечающей сферически-симметричному электронному облаку, может быть с достаточной степенью точности вычислена методами волновой механики. Получающиеся при этом результаты для А. инертных газов и нек-рых ионов приведены ниже (в 10^{-24} $см^3$):

H^-	1,02	F^-	1,05	Cl^-	3,70	Br^- 4,82 J^- 7,17
He	0,20	Ne	0,39	Ar	1,64	Kr 2,48 Xe 4,03
Li^+	0,029	Na^+	0,18	K^+	0,84	Rb^+ 1,42 Cs^+ 2,44

Аналогичное вычисление для А. водорода даёт $\alpha=0{,}64\times10^{-24}$ $см^3$.

Очевидно, что порядок величины этих чисел находится в соответствии с соотношением $\alpha\simeq r^3$ (r — радиус А.), к-рому можно дать теоретич. обоснование.

Магнитные свойства А. Микроскопич. проявления магнитных свойств А. обнаруживаются в пространственном квантовании атомных магнитиков во внешнем магнитном поле.

Одно из наиболее наглядных проявлений пространственного квантования наблюдается в эффекте Штерна-Герлаха, который заключается в следующем. Пропуская пучок атомов через неоднородное магнитное поле, можно наблюдать расщепление первоначального пучка на несколько пучков в зависимости от числа возможных значений квантового числа m [$=\pm J, \pm(J-1)$ и т. д.], характеризующего определённую ориентацию атомного магнитика в магнитном поле. Так, например, в случае атомов H, Na, K, Cu, Ag, Au и т. д. пучок расщепляется на два пучка $\left(J=\frac{1}{2}, m=+\frac{1}{2}\text{ и }-\frac{1}{2}\right)$, в случае атома Ni наблюдается три пучка $\left(J=1, m=1, 0, -\frac{1}{2}\right)$, в то время как в случае диамагнитных Zn, Cd ($J=0$, $m=0$) расщепление отсутствует. Другим микроскопическим проявлением магнитных свойств А. является эффект Зеемана (см. *Зеемана эффект*). Макроскопически эти свойства проявляются в диа- и парамагнетизме тел (здесь не рассматриваются явления ферромагнетизма). Теория диа- и парамагнетизма была дана франц. физиком Ланжевеном в 1905; она до сих пор не утратила своего значения, поскольку в её основе лежат представления, близкие к современным (см. *Диамагнетизм*, *Парамагнетизм*).

Диамагнитные тела обладают отрицательной магнитной восприимчивостью, проявляющейся в отталкивании, испытываемом ими в магнитном поле. Объяснение этого явления исходит из уподобления вращающегося на своей орбите электрона волчку. Механическая устойчивость волчка, ось вращения к-рого составляет нек-рый угол с вертикалью, обеспечивается прецессионным движением оси волчка вокруг вертикали. Такое же прецессионное движение вокруг направления поля совершает под действием магнитных сил и электронная орбита (см. *Ларморова прецессия*). Учёт этой прецессии, обусловливающей возникновение индуцированного магнитного момента А., приводит к следующему выражению для атомной диамагнитной восприимчивости:

$$\chi_A=-\frac{e^2N}{6m}\sum_{i=1}^{i=Z}\overline{r_i^2}, \qquad (14)$$

где e и m — заряд и масса электрона, N — число Авогадро, $\overline{r_i^2}$ — средний квадрат «радиуса» электронной орбиты, Z — число электронов. Отрицательный знак χ_A указывает на диамагнитный эффект. Из предыдущей формулы, в соответствии с опытом, следует независимость χ_A от температуры, а также (в той мере, в какой при этом сумма $\Sigma\overline{r_i^2}$ сохраняет своё значение) и от агрегатного состояния вещества. $\Sigma\overline{r_i^2}$ вычисляется из квантовомеханич. модели А.

В отличие от диамагнитной, парамагнитная восприимчивость зависит от температуры. Эта зависимость обусловлена дезориентирующим действием теплового движения, нарушающим ориентацию атомных магнитиков (с моментом μ) во внешнем магнитном поле. Исходя из больцмановского распределения А. в магнитном поле в предположении, что энергия атомного магнитика в магнитном поле значительно меньше средней энергии теплового движения (что практически всегда имеет место), для атомной парамагнитной восприимчивости можно получить следующее выражение:

$$\chi_A=\frac{\mu^2N}{kT}\cos^2(\mu, H)=\frac{C}{T}. \qquad (15)$$

Здесь $\mu\cos(\mu,H)$ представляет собой проекцию магнитного момента А. на направление поля. Эта формула выражает известный закон *Кюри* (см.), согласно к-рому магнитная восприимчивость парамагнитного газа обратно пропорциональна его абсолютной температуре.

Входящий в выражение (15) $\cos^2(\mu,H)$ в теории Ланжевена, к-рый исходил из допущения равной вероятности всех ориентаций атомных магнитиков в магнитном поле, полагался равным $^1/_3$, что неправильно в силу пространственного квантования. Точное значение величины χ_A, вычисляемое на основании квантовой механики, выражается формулой:

$$\chi_A = \frac{g^2 J(J+1)\mu_B^2 N}{3kT}. \qquad (16)$$

Это выражение парамагнитной восприимчивости газа находится в хорошем количественном согласии с опытом. Входящая в него величина g представляет собой отношение магнитного момента А. к его механич. моменту и может быть вычислена, если известно квантовое состояние А.

Размеры атомов и ионов. Размер А. или иона не представляет собой раз навсегда определённую величину. Однако плотность электронного «облака» быстро убывает с расстоянием, становясь на некотором расстоянии r_0, которое можно условно назвать радиусом А., пренебрежимо малой.

Величина r_0 может быть оценена из постоянных a и b уравнения Ван-дер-Ваальса (см. *Ван-дер-Ваальса уравнение*). Для вычисления r_0 из постоянной a необходимо знать энергию взаимодействия А. $U(r)$, к-рая может быть определена из зависимости постоянной a от температуры.

Постоянная же b связана с объёмом А. $V_0 = \frac{4}{3}\pi r_0^3$ соотношением $b = 4NV_0$ (N — число Авогадро), из к-рого и может быть вычислено r_0.

Для определения величины r_0 пользуются также зависимостью средней длины свободного пути λ А. газа от диаметра А. d_0.

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d_0^2 n} \cdot \frac{1}{1+\frac{C}{T}} \qquad (17)$$

(n — число молекул в 1 $см^3$. C — константа), причём λ обычно определяется из коэфициента внутреннего трения

$$\eta_i = 0{,}499\,\rho v\lambda$$

(ρ — плотность газа и v — средняя скорость молекул).

Радиус А. может быть определён также из расстояний между А. в кристаллич. решётке, получаемых с помощью рентгеновского и электронографического методов. Однако находимые этим способом значения r_0 отвечают условию минимума потенциальной энергии кристалла и поэтому не должны быть тождественными с значениями, вычисленными для газов.

В нижеследующей таблице приведены радиусы А. инертных газов He, Ne, Ar, Kr и Xe, полученные с помощью различных указанных выше методов (V_k, P_k, T_k—критические объём, давление, температура).

Метод измерения	Атом				
	He	Ne	Ar	Kr	Xe
Из $b=\frac{1}{3}V_k$	1,26	—	1,46	—	1,55
Из $b=\frac{RT_k}{8P_k}$	1,24	—	1,43	1,57	1,71
Из α	1,28	1,35	1,63	(1,78)	(1,96)
Из $\lambda(\eta_i)$	0,98	1,18	1,46	1,6	1,75
Из крист.	—	1,6	1,92	1,98	2,18

Различные значения радиусов одного и того же А., получающиеся с помощью различных методов, обусловлены не столько ошибками измерений, сколько указанной выше условностью понятия атомного радиуса, различающегося от метода к методу. Эта условность особенно наглядно проявляется при сравнении расстояний данной пары А. в различных химич. соединениях. Так, напр., расстояние между двумя углеродными А. в различных соединениях с простой связью, C—C, с точностью до сотых долей Å равно 1,5 Å, откуда для радиуса А. углерода мы получаем r_0= =0,75 Å. В соединениях с двойной углеродной связью, C=C, это расстояние равно 1,3 Å и, следовательно, r_0=0.65Å; в соединениях с тройной связью, C≡C, оно равно 1,2 Å и r_0=0.6 Å.

Аналогичные закономерности наблюдаются и в случае других А., что позволяет приписать каждому А. определённый «химический» радиус, зависящий от характера химич. связи его с другими А. и отличающийся от его «физического» радиуса, к-рый проявляется, напр., при упругих соударениях А.

Столь же непостоянным является и ионный радиус. Все методы определения ионных радиусов исходят из представления об ионах как о жёстких шариках, окружённых в кристаллич. решётке соприкасающимися с ними шариками с противоположными электрич. зарядами. Из непосредственно измеренных постоянных кристаллич. решётки, дающих расстояние между ионами в кристалле, т. е. сумму их радиусов, радиус каждого иона может быть вычислен только на основании тех или иных допущений. Так, напр., в случае кристаллов, построенных из большого аниона (напр. J^-) и маленького катиона (напр. Li^+), можно пренебречь размерами последнего, откуда радиус аниона получается как половина расстояния между двумя анионами. Тогда из междуионных расстояний в решётках, построенных из этого аниона и других катионов, можно определить радиусы последних. Далее, из структуры кристаллов с помощью известных радиусов катионов можно вычислить радиусы различных анионов. Таким путём получается определённая система ионных радиусов.

Радиусы ионов могут быть вычислены также из тех или иных свойств электронной оболочки ионов, напр. из поляризации, или из закона силы отталкивания, противодействующей дальнейшему сближению соприкасающихся ионов. Общим для всех систем ионных радиусов, строящихся на основе различных исходных данных, является их ограниченность сравнительно небольшим кругом соединений, для к-рого радиусы ионов действительно являются нек-рыми, хотя и условными константами. За пределами этого круга, т. е. в применении данной системы к другим соединениям, как правило, аддитивность междуионных расстояний не выполняется, из чего следует непостоянство ионных радиусов. Далее, приходится различать радиусы ионов в зависимости от типа кристаллич. решётки, что приближает ионный радиус к «химическому радиусу» А. Однако представление о приблизительном постоянстве ионных, как и атомных радиусов, оказывается полезным при изучении различных свойств А. и ионов, оценке междуатомных и междуионных расстояний в молекулах и кристаллах, а также при расшифровке структур различных соединений.

Атомное ядро. Заключение. Параллельно с разработкой теории электронной оболочки А. в последние десятилетия шло изучение и *атомного ядра* (см.). Особенно интенсивно началась разработка теории после открытия нейтрона (1932).

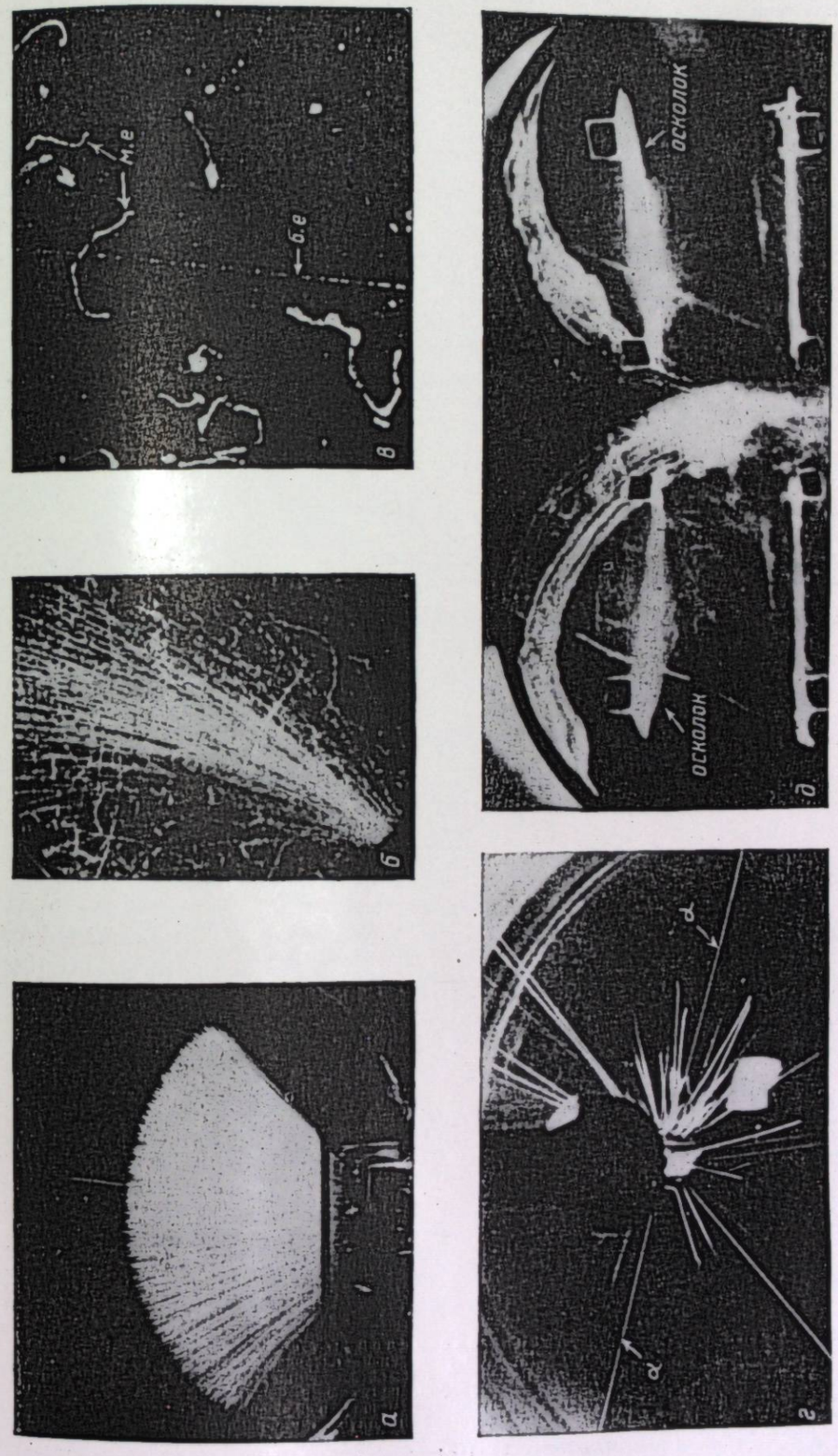
Нейтрон представляет собой частицу с массой, почти равной массе протона (ядра А. водорода) и с зарядом, равным нулю. Несмотря на большое количество ядер, различающихся между собой зарядом и массой, все ядра состоят лишь из очень небольшого числа различных элементарных частиц — структурных элементов.

Согласно общепринятому представлению, впервые высказанному Д. Д. Иваненко, ядра всех А. построены из протонов и нейтронов. Называя массовым числом M целое число, равное округлённому до целого числа атомному весу, будем иметь следующее соотношение между числами протонов и нейтронов в ядре: Z протонов и $(M-Z)$ нейтронов.

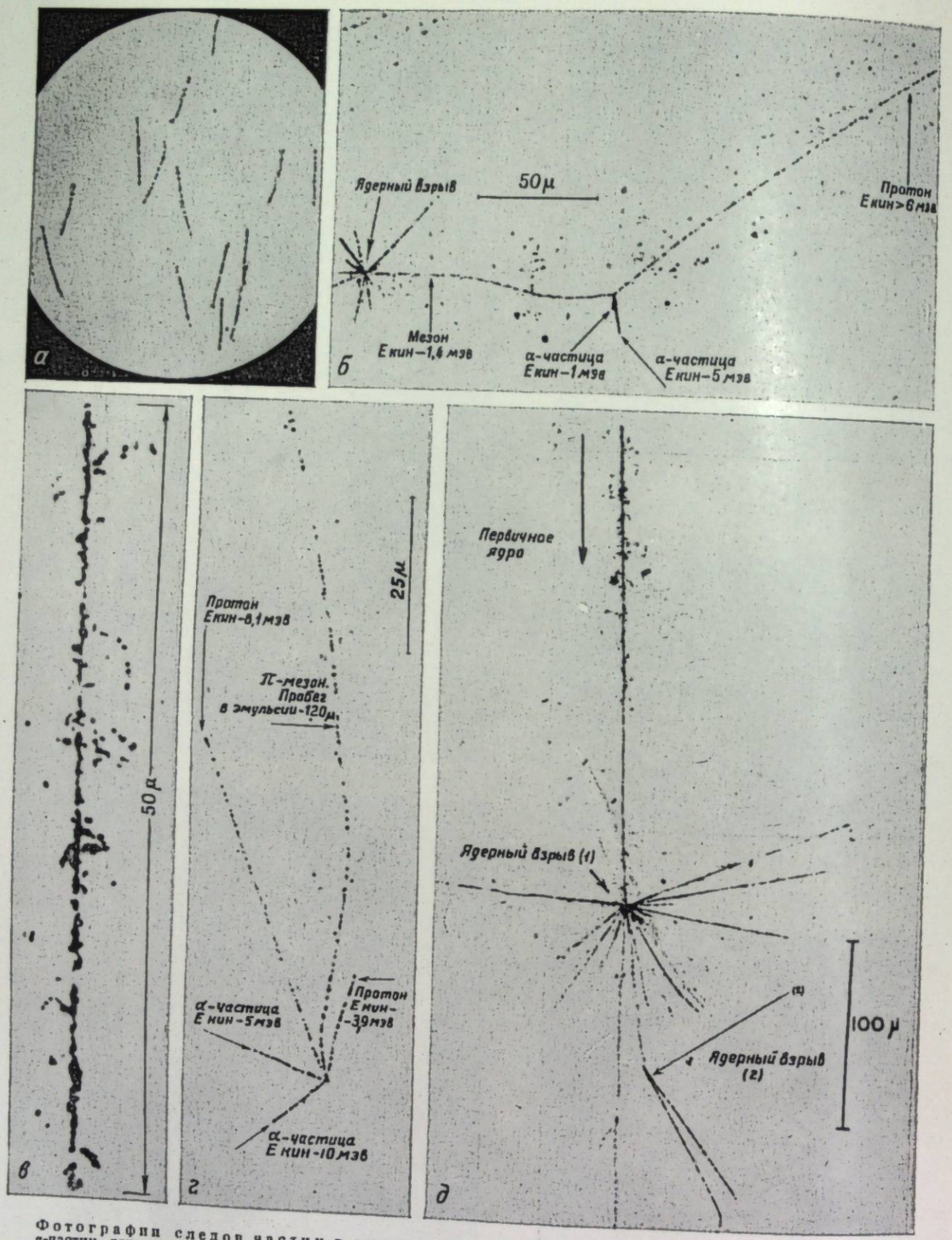
Образующие ядро А. протоны и нейтроны (нуклоны) связаны между собой силами, обусловливающими большую прочность ядра.

Вопрос о соотношении между числом протонов и нейтронов в устойчивом ядре непосредственно связан с вопросом о силах взаимодействия между ядерными частицами. Наряду с взаимным кулоновским отталкиванием протонов несомненно существуют силы взаимного притяжения ядерных частиц, т. н. ядерные силы, к-рые и обусловливают прочность ядра. Эти силы и являются упомянутыми выше силами малого радиуса действия. Открытие искусственной радиоактивности ознаменовало новый этап в развитии физики и химии А. Искусственное превращение элементов стало реальностью (подробнее см. *Атомное ядро*).

Теория А., раскрывая его строение и характер происходящих в нём процессов, оказала огромное влияние не только на смежную с физикой науку—



Фотографии следов частиц в камере Вильсона: а — следы α-частиц из RaC' (К. Филип, 1926); б — β-лучи из RaC в магнитном поле 215 гаусс (Г. Штауб, 1936); в — следы быстрых и медленных электронов в космических лучах. Прямой след (б. в.— быстрый электрон) — путь быстрого электрона, покрывлённые следы — пути медленных электронов. Меняющих направление вследствие столкновений с атомами; г — расщепление атома лития дейтронами по реакции $Li^7 + d \rightarrow 2He^4 + n$; д — следы двух атомов-осколков, на к-рые делится ядро урана под действием нейтрона.



Фотографии следов частиц в эмульсии толстослойных фотопластинок: *а* — следы α-частиц, испускаемых ядрами полония при радиоактивном распаде; *б* — ядерное расщепление, вызванное тяжёлым мезоном (π-мезон) (фотография получена в Физическом ин-те Академии наук СССР); *в* — след тяжелого ядра первичного космического излучения (фотография получена в Физическом ин-те Академии наук СССР); *г* — ядерный взрыв, сопровождаемый испусканием мезона, в свою очередь вызывающего ядерное расщепление с вылетом трёх заряженных частиц (фотография получена в Физическом ин-те Академии наук СССР); *д* — звезда из 42 заряженных частиц (фотография получена в Физическом ин-те Академии наук СССР); *д* — звезда из 42 заряженных частиц, наблюдающаяся при взрыве ядра брома или серебра, вызванном ядром, вероятно, кальция (атомный вес равен 20±1) с энергией больше 100 миллиардов электрон-вольт в первичных космических лучах. Одна из частиц, вылетающая при ядерном взрыве, в свою очередь вызывает ядерное расщепление (Г. Бродт, Б. Петер, 1950).

К ст. Атом.

химию, но и на другие естественные науки. Теория А. пролила свет и на процессы, происходящие в небесных телах.

Физика А. сыграла огромную роль в развитии техники. Современная металлургия, создающая новые сплавы с заданными свойствами, была бы немыслима без исследования атомной структуры кристаллов и механизма происходящих в них процессов. Раскрытие природы химических связей привело к расцвету химической промышленности, к созданию новых отраслей промышленности. Познание процесса излучения послужило основой для мощного развития оптической промышленности, открыло широкие возможности для дальнейшего совершенствования источников света. Многие новые отрасли промышленности построены на достижениях физики А.

Однако было бы неверно думать, что теория А. завершена. В настоящее время наибольшее внимание физиков сконцентрировано на проблемах *атомного ядра* (см.) и находящейся еще в начальной стадии разработки теории элементарных частиц. Нет сомнения, что решение этих проблем прольёт новый свет и на процессы, происходящие в электронной оболочке А. Ждут еще своего разрешения многие вопросы, касающиеся свойств А. в сложных системах, особенно в конденсированных состояниях вещества.

История познания А. показывает, что процесс раскрытия свойств А. и законов внутриатомных движений шёл не прямым путём; в истории науки об А. было много зигзагов, метафизических заблуждений, тормозивших прогресс познания. Реакционную, тормозящую роль в истории учения об А. играл «физический» идеализм, в особенности махистского толка. Начав с грубого отрицания реальности А. (быстро опровергнутого ходом науки), идеализм перешёл к более тонким формам фальсификации физики; выступая под флагом *операционализма* (см.) и близких к нему школок, махизм отрицает объективный смысл законов микромира, затуманивает и искажает подлинный смысл основ и результатов современной физики А. Свойства элементарных частиц идеалисты объявляют непознаваемыми. Они утверждают, что все возможности познания движения и природы микрообъектов якобы исчерпаны квантовой механикой. Реакционность и антинаучность этих утверждений очевидна; это доказывается ходом развития самой физики.

«Физический» идеализм, влиявший в нач. 20 в. на ограниченный круг естествоиспытателей буржуазных стран, в настоящее время разгула реакции в странах капитализма, вдохновляемой англо-американскими империалистами, получил распространение среди многих зарубежных учёных. Большинство физиков капиталистич. стран не стали на путь сознательного применения диалектич. материализма, указанный В. И. Лениным в его классическом произведении «Материализм и эмпириокритицизм», и это тормозит быстрый прогресс физики. Однако новые факты физики неминуемо приводят к выводам, подтверждающим диалектич. материализм.

Развитие учения об А. блестяще подтвердило взгляды диалектич. материализма на материю и движение и, в частности, на А. Полностью оправдались слова В. И. Ленина о неисчерпаемости А. и электрона. В этих словах В. И. Ленина, написанных 40 лет назад, гениально предвосхищены открытия последних лет, свидетельствующие об изменчивости элементарных частиц и их взаимной превращаемости.

Дальнейшая разработка теории А. на основе диалектического материализма, на основе учения В. И. Ленина и И. В. Сталина — важнейшее дело советских физиков, продолжающих своими исследованиями великие материалистические традиции основоположников научной атомистики — корифеев русской науки Ломоносова, Бутлерова и Менделеева.

Лит.: Энгельс Ф., Диалектика природы, М., 1949; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм»); Бор Н., Три статьи о спектрах и строении атомов, пер. с нем. С. И. Вавилова, М. — П., 1923; Шпольский Э. В., Атомная физика, т. 1—2, М.— Л., 1949—50; Кондратьев В. Н., Структура атомов и молекул, М.— Л., 1946; Блохинцев Д. И., Основы квантовой механики, 2 изд., М.— Л., 1949; Курчатов И. В. [и др.], Электронные явления, Л., 1935; Семат Г., Введение в атомную физику, пер. с англ., М., 1948; Герцберг Г., Атомные спектры и строение атомов, пер. с англ., М., 1948.

АТОМИСТИКА. Содержание:

I. Общая характеристика атомистики и её основных форм 417
II. История атомистики 421
III. Современная атомистика, или физическая атомистика 20 в. 427

Атомистика (атомизм) — учение о прерывистом, зернистом (дискретном) строении материи. А. утверждает, что материя состоит из отдельных, чрезвычайно малых частиц. Эти частицы до середины 19 в. считались неделимыми, откуда и происходит самый термин «атом» (по-греч. ἄτομος — неделимый).

I. Общая характеристика атомистики и её основных форм.

Теория познания материализма и А. На протяжении всей истории философии и естествознания А. выступала почти всегда как материалистическая теория. Поэтому борьба вокруг А. в области естествознания не была борьбой только за или против какого-либо частного положения, касающегося строения материи, а отражала прежде всего борьбу между основными философскими направлениями — материализмом и идеализмом.

В А. как общем учении о строении материи и в каждом его конкретном выражении следует видеть две взаимосвязанные стороны: естественно-научную и философскую. С естественно-научной стороны различные системы А. отличаются друг от друга тем, какими конкретными физич. свойствами они наделяют атомы, как они характеризуют формы движения атомов и их взаимодействие между собой и т. д. С философской стороны материалистические системы А. исходят из общего признания того, что атомы материальны, что они существуют объективно и что они познаваемы. Сомнение в материальности атомов, в их объективной реальности или в возможности их познания означает отказ от самых основ А. как материалистич. учения и переход в лагерь идеализма и агностицизма.

В своей книге «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин дал решение основных гносеологич. вопросов, связанных с А. и поставленных в ходе физич. открытий конца 19 — начала 20 вв. В. И. Ленин показал, что слабые места старых метафизических взглядов на атом очень тонко используют «физические» идеалисты в своих партийных интересах. Напр., раньше метафизически мыслившие учёные считали атомы неделимыми; теперь доказана делимость атомов; это выдающееся открытие идеалисты стараются истолковать как исчезновение атомов вообще, как доказательство того, будто атомная теория вовсе не отражала объективную реальность, а была придумана ради удобства. Давая сокрушительный отпор идеализму, В. И. Ленин разоблачает его антинаучную, реакционную сущ-

ность и со всей решительностью защищает материалистич. основы А. По поводу заявления махиста Петцольдта о том, что якобы «совершенно все равно, держится ли мир на сказочном слоне или на молекулах и атомах», В. И. Ленин замечает: «Ведь это все — сплошной обскурантизм, самая отъявленная реакционность. Считать атомы, молекулы, электроны и т. д. приблизительно верным отражением в нашей голове объективно реального движения материи, это (по Петцольдту. — *Ред.*) все равно, что верить в слона, который держит на себе мир!» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 332). В. И. Ленин доказывает, что новые открытия в физике неоспоримо подтверждают правильность философских основ А., т. е. признание объективной реальности дискретных (состоящих из отдельных частиц) форм материи и их познаваемости. «Ошибки в частностях тут неизбежны, но вся совокупность научных данных не оставляет места для сомнения в существовании атомов и молекул» (там же, стр. 262).

Разоблачая идеалистов, пытающихся крушение метафизики в трактовке атомов изобразить, как крушение материалистич. взгляда на атомы, электроны и другие частицы и элементы материи, В. И. Ленин подчёркивал, что «признание каких-либо неизменных элементов... не есть материализм, а есть метафизический, т. е. антидиалектический материализм... Чтобы поставить вопрос с единственно правильной, т. е. диалектически-материалистической, точки зрения, надо спросить: существуют ли электроны, эфир и так далее вне человеческого сознания, как объективная реальность или нет? На этот вопрос естествоиспытатели так же без колебания должны будут ответить и отвечают постоянно да, как они без колебаний признают существование природы до человека и до органической материи» (там же, стр. 248).

В зависимости от степени достоверности и экспериментальной обоснованности атомистич. идей, А. выступала на различных этапах своего развития сначала в качестве догадки (древность), затем в форме научной гипотезы (17, 18 вв. и первые две трети 19 в.) и, наконец, в форме научной теории (современность). Как гениальная догадка А. была выдвинута древнегреч. материалистами Левкиппом и Демокритом (5—4 вв. до н. э.). В качестве химич. гипотезы А. была разработана впервые М. В. Ломоносовым (1741), затем Дальтоном (1803) и превращена в химич. теорию А. М. Бутлеровым (1861) и Д. И. Менделеевым (1869).

А. в 18—19 вв. связана с идеей единства строения макро- и микрокосмоса. Из факта расчленённости видимого макромира (прежде всего, звёздного мира) на отдельные более или менее обособленные друг от друга тела был сделан вывод о том, что природа, будучи материальной и единой, должна быть устроена в малом так же, как и в большом. Считалось, поэтому, что сплошность, непрерывность материи является лишь кажущейся, как кажется издали сплошной куча зерна или песка, состоящая из бесчисленного множества отдельных зёрнышек или песчинок, или как кажется для глаза сплошным Млечный Путь, состоящий из громадного скопления отдельных звёзд. Д. И. Менделеев охарактеризовал познавательную сторону А. так: «нельзя не признать в атомизме возвышенного обобщения, согласного с основным началом философии, а именно в том, что узнанное из успехов астрономии для всего мироздания строение вселенной из уединенных солнц и планет, разделенных в пространстве, но соединенных взаимодействием сил, прямо, и не без явного успеха в ясности понимания вещей и явлений, перенесено на сложение вещества из атомов... Найти в малейшем сходное с громаднейшим — составляет одно из достоинств атомизма, привлекшее к нему новые века» (Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1, 13 изд., 1947, стр. 471).

На ранних ступенях развития А. признание единства строения макро- и микрокосмоса давало возможность переносить на невидимые, непосредственно не ощутимые атомы такие механич. или химич. свойства и отношения, которые обнаруживались в результате непосредственного наблюдения и измерения соответствующих свойств и отношений у обычных тел. Обратно, исходя из теоретически предсказанных свойств атомов, можно было заключать о поведении тел, образованных из этих атомов, а затем экспериментально проверять это заключение на опыте, тем самым проверяя и подтверждая правильность теоретич. представлений о свойствах самих атомов. Другого пути для развития А., пока она оставалась только догадкой или гипотезой, не могло еще быть. Особенно ярко рассмотренный выше путь разработки А. проявился у М. В. Ломоносова, из А. которого вытекали основные законы атомистической химии, причём его предсказания блестяще подтвердила на опыте химия 19 в. Таким образом, познание атомов и их свойств на первых стадиях развития А. основывалось на признании единства строения материи во всех её формах — больших и малых, небесных тел и атомов. Однако первоначально эта идея понималась слишком упрощённо, как полное тождество законов и как полное сходство строения макро- и микромира, что вело к односторонним взглядам на А. Современная А., признавая единство природы в большом и малом, в то же время раскрывает качественное своеобразие свойств и закономерностей, присущих объектам микромира в отличие от объектов макромира.

Вся история А. есть наглядное доказательство правоты материалистич. теории познания, утверждающей объективную реальность и познаваемость атомов, как и любой формы материи, и видящей единство мира и его строения в его материальности.

Старая и новая А. с точки зрения марксистского диалектического метода. Философская сторона А. включает в себя не только теоретико-познавательную (гносеологическую) трактовку атомов, но и рассмотрение их с точки зрения определённого метода познания явлений природы. Соответственно этому атомистич. воззрения, к-рые опираются на метафизический материализм, противостоят воззрениям и открытиям, к-рые по существу подтверждают диалектический материализм. В дальнейшем первые именуются старой А., вторые — новой А. Признание атомов абсолютно неизменными, не способными к развитию и качественным превращениям, находящимися лишь во внешних, механич. отношениях между собой, обладающими лишь механич. движением характеризует метафизич., механистич. взгляд на атомы, т. е. старую А. Напротив, признание атомов изменчивыми, образующими последовательный ряд качественно усложняющихся ступеней развития материи, находящимися в органической закономерной связи между собой, неразрывно связанными с движением характеризует диалектич. взгляд на атомы, подтверждаемый новой А. Первые зародыши новой А. были уже у М. В. Ломоносова в 18 в.; в 19 в., особенно в трудах Д. И. Менделеева, новая

А. получила дальнейшее развитие и подтверждение; но только в 20 в. в результате «новейшей революции в естествознании» (открытие электрона, радиоактивности и др.) метафизич. понимание А. было подорвано окончательно. Однако утверждение новой А. в физике шло стихийно, а потому было непоследовательным. Не зная материалистич. диалектики, буржуазные учёные стремились удержать отдельные черты старой А. (напр. признание неизменности «последних» частиц материи), перенося эти черты с атомов на электроны, протоны и другие вновь открытые частицы материи. Только марксистская философия в трудах Ф. Энгельса и особенно В. И. Ленина раскрыла подлинное содержание новой А. и тем самым утвердила новый, диалектико-материалистический взгляд на строение материи и, в частности, на атомы.

Центральной проблемой А., в решении к-рой старая и новая А. стоят на диаметрально противоположных позициях, является вопрос о соотношении непрерывности и прерывности, сплошности и дискретности (расчленённости) материи и основных форм её существования (движения, пространства, времени). Античная А. решала этот вопрос односторонне: материя признавалась только прерывистой, дискретной, а свойство непрерывности приписывалось пустому пространству. Отсюда противоречие прерывности и непрерывности выступало у древнегреч. атомистов в форме противоречия: атомы и пустота. С развитием естествознания обнаружилась невозможность последовательно выдержать такой взгляд и распространить его на все явления природы; это привело к отказу от пустого пространства, к признанию, что пространство сплошь заполнено особой материальной субстанцией — мировым эфиром, находящимся в таком же внешнем отношении к атомам, как и прежнее пустое пространство. В этом случае противоречие прерывности и непрерывности выступало в форме противоречия материи, расчленённой на атомы, и материи, представляющей сплошную среду (мировой эфир). Такой взгляд продержался до конца 19 в. Признание расчленённости эфира на эфирные атомы (18 в.) неизбежно возвращало старую А. к прежнему противоречию: атомы и пустота.

Новая А. разрешает это противоречие путём отказа не только от пустого пространства, но и от положения, что материя только дискретна. Новая А., по сути дела, раскрывает диалектич. единство прерывности и непрерывности в строении материи; она рассматривает расчленённость материи на атомы лишь в качестве одной стороны строения материи, другой стороной к-рого является связанность всех видов материальных частиц в единый ряд качественно различных дискретных форм материи, а также непрерывность волновых свойств материи. Черты новой атомистики присущи и современным представлениям о *физических полях* (см.), которые обладают одновременно признаками сплошности и дискретности и находятся в органической, а не внешней связи (как старый эфир), с материальными частицами. Факты превращения частиц вещества в излучение и обратно, установленные современной физикой, а также содержание физич. открытий, обобщённое *квантовой механикой* (см.), с поразительной отчётливостью раскрывают диалектич. природу современной А.

Противоположность старой и новой А. с особой отчётливостью проявляется в вопросе о качественном своеобразии различных дискретных форм (частиц) материи. Старая А. отрицала это своеобразие, сводя качественные различия всех форм материи к количественным различиям в числе и пространственной группировке бескачественных «первичных» материальных частиц. В соответствии с этим для старой А. характерно признание, что никаких качественных изменений нет и ничего качественно нового при соединении нескольких «первичных» частиц в одну более сложную частицу не возникает, — любая сложная частица есть лишь механич. сумма составляющих её простых частиц. Обратно, деление материи представляет собой чисто количественную операцию отделения частиц друг от друга без какого-либо изменения качества самих форм материи.

Напротив, новая А. фактически опирается на признание взаимообусловленности качественной и количественной стороны строения материи и её дискретных форм (частиц). В соответствии с этим для новой А. характерно признание, что процесс усложнения (развития) дискретных форм материи, т. е. образование более сложных частиц из более простых, и обратный процесс деления материи, когда из более сложных частиц образуются (выделяются) более простые, происходит в порядке перехода количественных изменений в изменения качественные. В силу этого атом, образованный из ядра и электронов, рассматривается не как их механич. агрегат, а как целостная сложная система, качественно отличная от своих составных частей, взятых в их разобщённом виде. Это означает, что взаимодействие электронов между собой внутри атома, как и взаимодействие их с ядром, сообщает атому качественное своеобразие, к-рого нет у отдельных частиц, составляющих атом. Поэтому образование атома из ядра и отдельных электронов есть возникновение качественно новой дискретной формы материи и происходит оно скачкообразно. В аналогичном отношении находятся между собой свободные атомы (более простые частицы материи) и молекула, образованная из этих атомов (более сложная частица материи). Таким образом, в новой А. конкретизируется диалектич. решение проблемы соотношения части и целого. Это можно проследить не только на примере образования молекулы из нескольких атомов или атома — из ядра и нескольких электронов, но и на примере образования целого физич. коллектива, напр. газа, из огромного множества частиц. Хотя обычный газ состоит из молекул и ничего кроме молекул в нём нет, тем не менее, он представляет собой систему, качественно отличную от отдельных молекул, подчиняющуюся своим особым закономерностям, к-рые изучаются термодинамикой и статистической механикой. Последняя раскрывает связь между поведением и свойствами всего коллектива (газа) и движением его отдельных частиц. В ещё большей степени качественное отличие целого от его частей обнаруживается в кристалле, где взаимодействие частиц настолько велико, что невозможность механич. «сведения» целого к простой сумме частиц обнаруживается с полной очевидностью.

Признавая качественное своеобразие различных ступеней усложнения или деления материи, новая А. связывает с каждым качественно отличным видом частиц материи особую форму движения. Так, напр., движение молекул обусловливает тепловые явления, движение атомов — химич. реакции, движение электронов — электрич. процессы и т. д.

Рассмотрение А. с позиций диалектического материализма, философски правильно раскрывающее сущность новой А., впервые было осуществлено К. Марксом и Ф. Энгельсом. Маркс подчёркивал, что атомно-молекулярная теория фактически основывается на законе перехода чисто коли-

чественных изменений в качественные различия, т. е. является диалектической по своему содержанию (см. Маркс К., Капитал, т. 1, 1949, стр. 314). Энгельс, развивая идеи современной ему А. и очищая их от метафизики, связывал их с положением, что «в природе нет скачков именно потому, что она слагается сплошь из скачков» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 217). «Чисто количественная операция деления,— писал он,— имеет границу, где она переходит в качественное различие: масса состоит из одних молекул, но она представляет собою нечто по существу отличное от молекулы, как и последняя в свою очередь есть нечто отличное от атома. На этом-то отличии и основывается обособление механики как науки о небесных и земных массах от физики как механики молекул и от химии как физики атомов» (там же, стр. 40).

Ф. Энгельс впервые раскрыл коренное различие между старой и новой А., заключающееся в том, что старая А., будучи метафизической, механистической, считала материю только дискретной, т. е. в конечном счёте распадающейся на «первичные», далее абсолютно неделимые частицы (атомы); при этом старая А. утверждала, что кроме атомов не существует никаких иных, качественно отличных от них дискретных форм (частиц) материи. Напротив, «новая атомистика отличается от всех прежних тем, что она... не утверждает, будто материя только дискретна, а признает, что дискретные части различных ступеней ... являются различными узловыми точками, которые обусловливают различные качественные формы существования всеобщей материи» (там же, стр. 236). Здесь, как везде, Ф. Энгельс подчёркивает игнорируемую метафизиками-механистами качественную сторону атомистич. строения материи, развития её дискретных форм. Различные виды частиц материи Энгельс рассматривал диалектически, как связанные между собой ступени развития материи; тем самым он раскрывал связи и переходы между различными разделами науки о строении материи. «Называя физику механикой молекул, химию — физикой атомов...,— писал он,— я желаю этим выразить переход одной из этих наук в другую,—следовательно, как существующую между ними связь, непрерывность, так и различие, дискретность обеих» (там же, стр. 200).

Из сказанного ясно, какое значительное место в А. занимает проблема делимости материи. Старая А. признаёт абсолютную неделимость и простоту «последних» частиц материи. Напротив, новая А., подтверждающая диалектич. материализм, фактически исходит из того, что не существует никаких «последних», абсолютно простых частиц или элементов материи. «Атомы отнюдь не являются чем-то простым, не являются вообще мельчайшими известными нам частицами вещества» (там же, стр. 216). Отвергая, в противоположность старой А., абсолютную неделимость или непревращаемость любой сколь угодно малой частицы материи, новая А. признаёт, однако, её относительную устойчивость, её неделимость или непревращаемость в границах определённого круга явлений. Напр., будучи делим нек-рыми физическими способами, атом неделим химически и ведёт себя в химич. процессах как нечто целое, неделимое. Точно так же и молекула, будучи делима (разложима) химически на атомы, в тепловом движении ведёт себя как нечто целое, неделимое.

К правильным взглядам на новую А. стихийно приближался Д. И. Менделеев. «Ныне атом есть неделимое не в геометрическом или абстрактном смысле, а только в реальном, физическом и химическом. А потому, лучше было бы назвать атомы индивидуумами, неделимыми... Индивидуум механически и геометрически делим и только в определенном, реальном смысле неделим. Земля, солнце, человек, муха суть индивидуумы, хотя геометрически делимы. Так, атомы современных естествоиспытателей, неделимые в химическом смысле, составляют те единицы, с которыми имеют дело при рассмотрении естественных явлений вещества...» (Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1, 13 изд., 1947, стр. 472). Ф. Энгельс решает этот вопрос на основе диалектического материализма, последовательно проводя свою концепцию новой А. «В химии имеется определенная граница делимости, за которой тела не могут уже более действовать химически — атом... Точно так же и в физике мы вынуждены принять известные, для физического исследования наименьшие частицы, расположение которых обусловливает форму и сцепление тел и колебания которых проявляются в виде теплоты и т. д.» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 194). Весьма существенным является признание бесконечности ряда деления или усложнения материи, отсутствие в этом ряду «первичной» абсолютно простой формы, на к-рой якобы этот ряд прерывается. «Молекула... это — „узел" в бесконечном ряду делений, узел, который не замыкает этого ряда, но устанавливает качественную разницу. Атом, который прежде изображался как предел делимости, теперь — только отношение...» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. письма, 1947, стр. 187).

Новые открытия в области строения и свойств материи, последовавшие после смерти Ф. Энгельса (открытия электрона, радиоактивности и др.), были философски обобщены В. И. Лениным, к-рый разработал дальше идеи новой А. с позиций диалектич. материализма, разоблачив и разгромив попытки «физических» идеалистов незаконно использовать новую А. для борьбы против материализма. Новая А., доказавшая разрушимость атома и его неисчерпаемость, подтверждает диалектич. материализм, ибо «разрушимость атома, неисчерпаемость его, изменчивость всех форм материи и ее движения всегда были опорой диалектического материализма» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14, стр. 268). В. И. Ленин предостерегает против того, чтобы вновь открытым физич. частицам приписывался тот самый метафизич. характер «последних», «неизменных» частиц материи, каким прежде старая А. наделяла атомы. Углубление человеческого познания частиц материи доказывает, что никаких «последних», «неизменных» частиц в природе не существует; «...и если вчера это углубление не шло дальше атома, сегодня — дальше электрона и эфира, то диалектический материализм настаивает на временном, относительном, приблизительном характере всех этих вех познания природы прогрессирующей наукой человека. Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна, но она бесконечно существует» (Ленин В. И., там же, стр. 249). Подчёркивая диалектич. единство конечного и бесконечного, В. И. Ленин требует: «Применить к атомам versus электроны. Вообще бесконечность материи вглубь...» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 86). В трудах В. И. Ленина новая А., обогащённая физическими открытиями конца 19 — начала 20 вв., получила прочную философскую основу.

Диалектико-материалистич. взгляд на строение материи развивает И. В. Сталин. В своей работе «Анархизм или социализм?» И. В. Сталин раскрывает диалектико-материалистич. содержание периодического закона Д. И. Менделеева, а тем самым и опирающихся на этот закон положений новой А.: «Менделеевская „периодическая система элементов" ясно показывает, какое большое значение в истории природы имеет возникновение качественных изменений из изменений количественных» (Сталин И. В., Соч., т. 1, стр. 301). Позднее, в работе «О диалектическом и историческом материализме» И. В. Сталин примерами из области атомистики иллюстрирует основную черту марксистского диалектич. метода, которая характеризует процесс развития не как простой процесс роста, а «как такое развитие, которое переходит от незначительных и скрытых количественных изменений к изменениям открытым, к изменениям коренным, к изменениям качественным, где качественные изменения наступают не постепенно, а быстро, внезапно, в виде скачкообразного перехода от одного состояния к другому состоянию, наступают не случайно, а закономерно, наступают в результате накопления незаметных и постепенных количественных изменений» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 537). Приведённая сталинская формула охватывает и выражает наиболее общие особенности тех глубочайших, качественных превращений частиц материи, к-рые изучает современная атомная и ядерная физика. Эти качественные превращения происходят скачкообразно, в результате количественных изменений (массы, энергии, электрич. зарядов); таковы все ядерные реакции, процессы радиоактивного распада, деления атомного ядра и его полного расщепления на составляющие его частицы. В работе И. В. Сталина «О диалектическом и историческом материализме» научная А. находит своё наиболее полное, глубокое и всестороннее обоснование как со стороны марксистского диалектического метода, так и со стороны марксистского философского материализма.

Для бурж. учёных 19 в. и особенно 20 в. характерно незнание диалектич. материализма, а в современных условиях со стороны многих из них — сознательная враждебность к нему. Новая А. могла восприниматься буржуазными учёными в 19 в. только стихийно, неосознанно, с постоянными попытками удержать метафизические положения старой А., опровергнутые новыми открытиями. Это противоречие отмечает Ф. Энгельс, например, в писаниях Гофмана, к-рый, излагая молекулярную теорию (составную часть новой А.), вместе с тем «на каждом шагу возвращается к старому представлению, будто существуют действительно неделимые атомы» (Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. письма, 1947, стр. 187). В 20 в. многие бурж. учёные не только стремятся удержать нек-рые метафизич. положения старой А., но и делают реакционные попытки заменить материалистич. основу новой А.— идеалистической. Философски правильное обобщение достижений современной А. возможно лишь на основе диалектико-материалистич. взгляда на строение материи, разработанного классиками марксизма-ленинизма. Такую задачу могут решить только учёные, владеющие методом диалектич. материализма и сознательно применяющие его в научном исследовании. В этом отношении важнейшее значение имеет гениальный труд И. В. Сталина «О диалектическом и историческом материализме», в к-ром диалектич. материализм поднят на новую, более высокую ступень, отвечающую современному состоянию науки и уровню общественно-историч. развития. Основные черты, к-рыми И. В. Сталин характеризует марксистский диалектический метод и марксистский философский материализм, выражают вместе с тем основные черты современной А. в её диалектико-материалистическом понимании.

II. История атомистики.

Основные стадии развития А. В своём историч. развитии А. прошла ряд ступеней, или стадий, зависевших от состояния естественных наук, к-рое, в свою очередь, зависело от конкретных историч. условий тех стран, где развивалась А., прежде всего от степени развития производительных сил и запросов техники производства. На каждой из этих стадий содержание А. как естественно-научного учения зависело от того, какая отрасль естествознания (механика, химия или физика) выдвигалась на первое место в учении о материи; этим определялись различные виды А. Борьба между материализмом и идеализмом вокруг идей А. принимала также различные формы; эта борьба часто достигала большой остроты и напряжённости, отражая идеологическую борьбу враждебных классов на данном историч. этапе общественного развития. В основном А. прошла четыре стадии своего развития: 1) натурфилософская А. древности, когда А. была еще только догадкой, а естествознание еще не отделилось от философии и не стало самостоятельной наукой. 2) Механическая А. 17—18 вв., когда А. из догадки превратилась уже в научную гипотезу; однако в силу того, что естествознание было механическим, атомы наделялись лишь чисто механич. свойствами, А. не находила еще опоры в опытной химии и физике. Философская разработка этой старой А. с позиций механич. материализма содержится в сочинениях философов-материалистов того времени, в особенности, французских материалистов. 3) Химическая А. 18—19 вв. (основанная М. В. Ломоносовым), когда А. из гипотезы в начале данной стадии постепенно превратилась к её концу в теорию, причём атомы были наделены конкретными химич. свойствами, выведенными из опытных данных химич. анализа различных веществ. По мере того как А. из гипотезы становилась теорией, началась смена старой А. новой А., причём исключительно большую роль в этой смене сыграли создание теории химического строения А. М. Бутлеровым, открытие периодич. закона Д. И. Менделеевым, а также разработка молекулярно-кинетич. теории в физике. Философская разработка А. 19 в. с позиций материализма и диалектики содержится в сочинениях русских материалистов (А. И. Герцена, Н. Г. Чернышевского). Однако решающее значение в философском обосновании идей новой А. с принципиально новых позиций диалектич. материализма имели труды основоположников марксизма К. Маркса и Ф. Энгельса, чьи открытия вызвали революционный переворот в истории философии. 4) Физическая А. 20 в. или современная А., утвердившаяся в результате «новейшей революции в естествознании», под влиянием которой была окончательно подорвана старая А. Для современной А. характерно открытие новых дискретных форм материи, признание их взаимопревращаемости, их противоречивой природы (выраженной в единстве частиц и волн), их связи с физич. полями, их неразрывности с движением, причём А. распространяется на все виды материи, включая излучение. Вместе с тем, современная А. показала не только сходство, но и качественное отличие законов движения мик-

рочастиц от макротел, их качественное своеобразие. Философское обобщение с позиций диалектического материализма новых открытий в области учения о строении материи было дано В. И. Лениным и И. В. Сталиным в первом десятилетии 20 в. и развито далее в 1938 И. В. Сталиным, поднявшим марксистско-ленинскую философию на высшую ступень.

Особенность каждой из названных форм А. зависела от того, какими конкретными свойствами наделялись атомы; на основании каких фактов и представлений (механических, химических или физических) выводились те свойства, к-рыми, как считалось, обладали частицы материи: форма их поверхности в 17—18 вв., атомный вес и валентность в 19 в., электрич. заряд, масса, *спин* и *магнитный момент* (см.) и др. в 20 в.; соответственно этому определялось, носителями какой формы движения (механической, химической, тепловой, лучистой, электромагнитной и т. д.) являются те или иные частицы материи.

Натурфилософская А. древности. Эта исторически наиболее ранняя форма А. возникла тогда, когда ни одна отрасль естествознания, включая механику, не сложилась еще в самостоятельную науку. В связи с этим никакими конкретными свойствами, выведенными из определённых естественно-научных данных, атомы еще не наделялись. На этот счёт существовали лишь догадки, опытная проверка к-рых была невозможна из-за отсутствия экспериментальной науки о природе.

Первые идеи А. зародились в учениях Древнего Востока. Стоик Посидоний упоминает финикиянина Моха Сидонского, жившего до Троянской войны (ок. 12 в. до н. э.), к-рый высказывался об атомах. В Древней Индии зачатки идей А. были в воззрениях школы вайшешика (основатель её — философ Канада, время основания не установлено). Но только в Древней Греции А. выступает как учение, свободное в своей философской основе от религиозных, мифологических представлений. Первыми представителями древнегреческой А. были Левкипп и Демокрит (5—4 вв. до н. э.). Против утверждения *элейской школы* (см.), что материя есть единое неделимое целое, и против учения Анаксагора о бесконечной делимости материи Левкипп выдвинул идею атомистич. строения материи, согласно к-рой существует предел делимости материи и этим пределом являются атомы — мельчайшие неделимые тельца. Левкипп принимает существование абсолютной пустоты как необходимое условие для движения атомов. Исходя из признания вечности материи и невозможности её возникновения и уничтожения, Левкипп объясняет все изменения, происходящие в мире, соединением и разъединением атомов. Атомы Левкипп признаёт вечными, неизменными, абсолютно плотными и непроницаемыми, отличающимися друг от друга формой. Многообразие вещей Левкипп объясняет различной формой образующих их атомов, различным положением их и различным способом их соединения. Атомам, по учению Левкиппа, присуще вечное движение. Они с величайшей скоростью движутся в пустом пространстве во всех направлениях, и их столкновения порождают вихрь, являющийся началом мирообразования. Ученик Левкиппа Демокрит углубил атомистику в борьбе с сократо-платоновским идеализмом. Разрабатывая с позиций А. все отрасли научного знания, существовавшие в Древней Греции, Демокрит сделал ряд крупных научных открытий и занял первое место среди основоположников античной науки. Школа Демокрита существовала до половины 3 в. до н. э. Последним её представителем был Навсифан, учитель Эпикура. Учение Эпикура (4—3 вв. до н. э.) было дальнейшим шагом вперёд по сравнению с атомистикой Демокрита. У Эпикура находит более правильное решение вопрос об объективности качеств вещей; Эпикур утверждал, что разнообразие форм атомов ограниченно, что в пустоте атомы — как самые лёгкие, так и самые тяжёлые — падают с одинаковой скоростью.

В своей докторской диссертации «Различие между натурфилософией Демокрита и натурфилософией Эпикура» К. Маркс отмечал, в частности, 1) что Демокрит существенными свойствами атомов считал величину и форму, а Эпикур, кроме того, и тяжесть и 2) что «отклонение атома от прямой линии отличает Эпикура от Демокрита» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, 1938, стр. 27). По поводу первой особенности атомистики Эпикура Ф. Энгельс, возражая буржуазным историкам науки, которые игнорируют значение древнего материализма и А., писал: «... уже Эпикур приписывал атомам не только различия по величине и форме, но также и различия по весу, т. е. ... Эпикур по-своему уже знал атомный вес и атомный объем» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 23). Подтверждение современным естествознанием догадок Эпикура подчёркивал и В. И. Ленин.

В Древнем Риме эпикурейская философия имела широкое распространение, начиная со 2 в. до н. э. Виднейшим представителем А. в Риме был Тит Лукреций Кар (1 в. до н. э.). Поэма Лукреция «О природе вещей» была не простой популяризацией философии Эпикура, а оригинальным научным трудом и дальнейшим развитием атомистики. Лукреций подкрепляет положение атомистики Эпикура новыми аргументами и тонкими наблюдениями. Он более последовательно, чем Эпикур, борется с верой в богов. Произведение Лукреция является вершиной античной А.

Идеалистич. реакцией на атомистику Демокрита в Древней Греции была система Платона. Ученик Платона Аристотель продолжил борьбу против А., но на другой, нежели у Платона, основе. Колеблясь между материализмом и идеализмом, Аристотель в натурфилософии склонялся часто к материализму. Аристотель был решительным противником А. В целях борьбы против самой идеи А. он использовал слабые места античной А., в частности, метафизич. положение о неизменности и непревращаемости атомов. В противовес атомистике, Аристотель развил своё учение об элементах как о материальных началах, не имеющих предела делимости и способных к качественным превращениям и взаимным переходам друг в друга. После крушения античного общества учение Аристотеля, канонизированное средневековыми схоластиками (см. *Перипатетическая школа*), вытеснило А., к-рая возродилась вновь вместе с материализмом лишь в период разложения феодального общества, в период первых буржуазных революций в Западной Европе.

Буржуазная история философии и естествознания извращает историю античной А. Она стремится предать забвению имя основателя атомистики Левкиппа, отрицая самое его существование; она превращает Демокрита в идеалиста путём ложного истолкования его А., в особенности путём извращения его теории познания; она пытается изобразить Эпикура и Лукреция представителями «поверхностного просветительства», якобы не имеющими никаких заслуг перед наукой. Глубоко порочной является распространённая в буржуазной истории философии и естествознания трактовка античной А., согласно к-рой древние атомисты были будто бы лишены наблюдательности и строили свои взгляды на чисто умозрительной основе. В действительности атомисты древности были очень тонкими наблюдателями; они сумели обосновать свою А. на множестве известных в древности фактов (испарение жидкостей и вообще превращение агрегатных состояний вещества; явление диффузии, напр. постепенное распространение краски в растворе, пахучего вещества в воздухе и т. д.; дуновение ветра и др.).

Маркс, Энгельс, Ленин и Сталин, защищая материалистич. учения, в том числе и А., от извращений и клеветы со стороны идеалистов, показывают громадное значение античного материализма для истории современной философии и естествознания. В. И. Ленин характеризует борьбу идеализма и материализма в течение 2000 лет развития философии как борьбу тенденций или линий Платона и Демокрита в философии (см Соч., 4 изд., т. 14, стр. 117). Ленин подчёркивает, что идеализм «в 1905 году воюет, как с живым врагом, с Демокритом, великолепно иллюстрируя этим партийность философии» (там же, стр. 339).

Натурфилософская А. древности явилась зародышем всех позднейших видов А.

Механическая А. 17—18 вв. После тысячелетнего засилия богословия в Зап. Европе возникает естествознание как наука, а вместе с ним воскрешается в 17 в. А., представленная Галилеем, Гассенди и др. Соответственно тому, что всё естествознание 17—18 вв. было механическим, и А. приняла тогда механич. форму. Атомы были наделены механич. свойствами, они характеризовались исключительно на основе представлений механики. Так, напр., для объяснения того, почему атомы способны соединяться между собой, были придуманы особые крючочки, заострённости, неровности и т. д., с помощью к-рых атомы будто бы сцепляются друг с другом так же, как сцепляются обычные тела при помощи каких-либо механич. приспособлений. Атомы рассматривались как чисто механические, а потому бескачественные частицы материи; они могли обладать только количественной характеристикой — формой, величиной, механич. движением, позднее массой, но не имели никаких качественных признаков. Новое по сравнению с античной А. заключалось в том, что движение атомов стали рассматривать на основе общих законов механики; учёные 17—18 вв. пытались применять эти представления механической А. для объяснения вполне конкретных физич. и химич. явлений, которые изучались в то время экспериментально. Особенно же глубоко А. 17 в. отличается от античной А. своим пониманием роли движения, механич. законы к-рого, ненавестные в древности, были уже к тому времени раскрыты.

В физике Декарта материя представлялась образованной из частиц, но пустое пространство Декарт отвергал; оно заполнено у него материей сплошь; материя делима до бесконечности, как и само пространство, к-рое она заполняет. На этом основании Декарт отвергал представление древней А. о неделимом атоме. Позицию, противоположную Декарту и его последователям, занял Гассенди. Подобно античным атомистам, Гассенди считал пустое пространство пустым, а мельчайшие частицы материи — неделимыми. Все процессы природы Гассенди объяснял механическим движением и сцеплением атомов. Он также ввёл термин «молекула» (маленькая масса, понимая её чисто механически).

Практика химических производств, особенно металлургии, требовала признания сохранения металлов в их соединениях с тем, чтобы объяснить возможность выделения этих металлов вновь в их свободном виде. Отсюда вытекало опровержение перипатетического учения о превращении металлов и утверждалась мысль о том, что химич. соединение сводится к наложению по смежности друг на друга мельчайших частиц различных веществ, или атомов, к-рые сами при этом остаются неизменными. Обратно, путём химич. разложения можно отделить друг от друга сцеплённые между собой атомы, не изменяя их самих.

Бойль (17 в.) пытался применить возрождённую атомистику Эпикура к химии и физике. Бойль считал первичные корпускулы бескачественными и приписывал им только механич. свойства — величину и форму, а также способность к взаимному механич. сцеплению. Движение корпускул носит, по Бойлю, чисто механич. характер. В результате различных сочетаний бескачественных корпускул создаётся всё кажущееся разнообразие вещей; при действии же корпускул на наши органы чувств возникают, по Бойлю, вторичные качества.

Атомистич. взгляды развивал и Ньютон (17—18 вв.). Атомы Ньютона весомы. Подобно Бойлю, Ньютон допускал механич. соединение корпускул в более крупные агрегаты, которые характеризуются менее крепкой связью друг с другом, чем связь между мельчайшими частицами. Ньютон отстаивал представление о корпускулярной природе света. Впоследствии сторонники Ньютона распространили на атомы следствия, вытекающие из ньютоновского учения о всемирном тяготении: связь атомов всё чаще объяснялась в 18 в. силами, подобными тяготению, а потому отпадала необходимость приписывать атомам крючочки и зазубринки. Форма атомов стала считаться, как правило, шаровидной, чем достигалось большее соответствие представлений об атомах с представлениями о небесных телах. Ньютоновская А. 18 в. оставалась механической с тем отличием, что механика контакта (как это было у Бойля) сменилась механикой сил (динамикой).

Механич. А. в её бойлевской и ньютоновской разновидностях представляла типичный пример старой А. с её признанием неделимых, неизменных атомов, способных лишь к механич. движению и внешним сочетаниям между собой. По мнению механистов, комбинации первичных атомов не дают качественно новых образований материи и материя в конечном счёте распадается на «первичные», неизменные и неделимые, атомы.

Однако механич. А., сводящая все качественно различные формы движения к простому механич. перемещению и к механич. взаимодействию бескачественных корпускул, оказалась бессильной объяснить особенности и закономерности таких физич. явлений, как свет, теплота и электричество, равно как и таких химических процессов, как горение. Крайняя абстрактность механической А., её неспособность облегчить познание сложных, не механических явлений породили в 18 в. реакцию на первоначальную механическую А. 17 в., выразившуюся в том, что физич. явления стали объясняться существованием особых «жидкостей» (теплород, электрич. флюиды, световой эфир), а химич. процессы — флогистоном. Именно за абстрактность критиковал Ф. Энгельс механич. А., говоря: «... если я не имею ничего другого сказать о теплоте кроме того, что она представляет собою известное перемещение молекул, то лучше мне замолчать» (Энгельс Ф.,

Диалектика природы, 1949, стр. 201). И далее: «уже Бэкон говорил (а после него Бойль, Ньютон и почти все англичане), что теплота есть движение (Бойль уже, что — молекулярное движение). Лишь в XVIII веке во Франции выступил на сцену calorique [теплород], и его приняли на континенте более или менее повсеместно» (там же, стр. 224).

Неуклонное усиление материалистической тенденции в философии и естествознании, в связи с ростом А. 17—18 вв., вызывало сильную тревогу в лагере идеализма. Центром борьбы идеалистич. реакции против материализма и А. в 18 в. стали Англия (Беркли, Юм) и Германия (Лейбниц, Кант, Шеллинг). Немецкая идеалистич. философия стремилась заменить А. (учение о протяжённых материальных частицах) монадологией Лейбница или динамизмом Канта. Лейбниц противопоставлял материалистической А. представление о нематериальных силах, якобы лежащих в основе физических явлений. Монады Лейбница — непротяжённые, нематериальные духовные сущности («души»), противоположные атомам. Позднее т. н. динамическая теория Канта (1786) отрицала вообще дискретность материи и объявляла материю вторичным образованием, возникшим благодаря взаимодействию нематериальных сил. Славянский учёный Бошкович пытался в 1758—64 сочетать идеи А. с идеями динамизма. Он рассматривал атомы как математич. точки, являющиеся центрами сил, действующих между телами и их частицами. При сближении атомов эти силы дят в отталкивательные, вследствие чего атомы не сливаются друг с другом. Несмотря на динамич. основу, атомистика Бошковича имела известное прогрессивное значение; будучи коренным образом материалистич. переработана, она означала бы признание неразрывности материи (атомов) и движения (сил). Это отмечает Д. И. Менделеев: «... в современных воззрениях повторяется много сторон учения Босковича, с тем основным различием, что вместо математической точки, снабженной свойствами массы, атомам приписывается телесность, как телесны звезды и планеты, которые можно при рассмотрении некоторых сторон их взаимодействия рассматривать, как математические точки» (Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1, 13 изд., 1947, стр. 473).

Будучи крайне ограниченной, механич. А. в 18 в. не была в состоянии опровергнуть динамич. воззрения, как она не была в состоянии в 17 в. разрешить вопрос об изучении немеханических форм движения материи.

Химическая А. 18—19 вв. В 18 в., особенно же в 19 в., в развитии А. был сделан существенный шаг вперёд благодаря тому, что впервые удалось связать теоретич. представления об атомах с экспериментальными данными о составе и свойствах различных веществ. Это было достигнуто в области химии, вследствие чего А., приняв более конкретный и научный вид, превратилась в химич. А. Прежняя абстрактность, свойственная механич. А., стала быстро преодолеваться; химич. А. была в состоянии ставить и решать вполне конкретные задачи, связанные с выяснением сначала химического состава различных веществ, а со 2-й половины 19 в.— их строения. Достигалось это с помощью приписывания атомам свойств, выводимых из экспериментальных данных химического количественного анализа. К этим свойствам относились: в 18 в. способность атомов соединяться в виде целых, неделимых химич. единиц, т. е. в кратных отношениях, в начале 19 в. — атомный вес, в середине 19 в. — валентность.

Создание химич. А. начинается работами М. В. Ломоносова (1741—60); А. является органической частью материалистического учения Ломоносова. Задачу науки Ломоносов видит в том, чтобы вывести все явления природы из движения и взаимодействия частиц материи; он исходит из признания реальности «элементов» и «корпускул» (т. е. атомов и молекул в современном смысле этих слов) и их познаваемости, несмотря на их «нечувствительность».

Атомистика Ломоносова представляет в своей основе принципиально новое, оригинальное учение, выходящее за рамки упрощённой, механич. А. 17—18 вв. Разумеется, в представлениях Ломоносова было еще много элементов механич. А. Так, напр., он объяснял химич. сродство веществ взаимным соответствием механич. формы атомов, представляя атомы в виде зубчатых колёсиков, а самое химич. действие он рассматривал, как сцепление этих колёсиков друг с другом при помощи зубчиков. Точно так же он пытался сводить к различным видам механического движения (поступательному, вращательному, колебательному) качественно более сложные формы движения материи (свет, теплоту, электричество). Но не это является главным и особенным в атомистике Ломоносова, тем новым, что отличает его А. от прежней А. Новым и главным в атомистике Ломоносова является, во-первых, признание качественно различных ступеней — атома и молекулы (по современной терминологии) — в усложнении дискретных форм (частиц) материи; во-вторых, последовательное проведение концепции А. во всех областях физики и химии в противовес метафизич. концепции «сил» и «невесомых флюидов», господствовавшей в естествознании 18 в. Атомистика Ломоносова тесно связана с открытым Ломоносовым же законом сохранения вещества, к-рый рассматривается им как одна из сторон некоторого всеобщего закона природы, распространяющегося и на движение. Это значит, что фактически фундаментом атомистики у Ломоносова становится положение о неразрывности материи и движения, в противоположность старой А., к-рая считала движение внешним по отношению к атомам. Ломоносов развил свою А. в очень стройную философскую и естественнонаучную систему, к-рая стала первой подлинно научной гипотезой химии и физики, осветившей путь развития этих наук на 100—150 лет вперёд. В диссертации «Элементы математической химии» (1741) Ломоносов, опираясь на свою А., указал вполне конкретный путь к открытию основного закона химического состава веществ (закона постоянных и кратных отношений), развил основные идеи молекулярного учения и учения о строении частиц (см. Меншуткин Б. Н., Труды М. В. Ломоносова по физике и химии, 1936, стр. 48—49): «Элемент есть часть тела, не состоящая из каких-либо других меньших и отличных между собою тел» (=понятию атома). «Корпускула есть собрание элементов в одну небольшую массу» (=понятию молекулы). «Смешанное тело есть то, которое состоит из двух или нескольких различных начал, так соединенных между собою, что каждая отдельная его корпускула имеет такое же отношение частей начал, из которых тело состоит, как (для целых отдельных начал) имеет и все смешанное тело» (=предвидению и истолкованию в духе А. закона постоянных и кратных отношений). «Корпускулы однородны, если состоят из одинакового числа одних и тех же элементов, соединённых одинаковым образом... Корпускулы разнородны, когда элементы их различны и соединены различным образом или в различном числе; от этого зависит бесконечное разнообразие тел» (= основной идее будущей теории химич. строения и предвидению явления изомерии). В 1756 Ломоносов определил, что «химия выведывает внутреннее строение тел...» (там же, стр. 201). В трудах Ломоносова содержится прямое указание на различие частиц по массе, следовательно по атомным весам: «Итак в частично разнородных телах нечувствительные физические частички должны различаться массою» (там же, стр. 92). Только слабое развитие химич. анализа в середине 18 в. помешало самому Ломоносову подтвердить и проверить экспериментально выводы, сделанные им из А. применительно к химии. Подобно своим предшественникам, Ломоносов распространил концепцию А. и на физич. явления. Он объяснял теплоту движением корпускул (1747), заложив тем самым основы кинетич. трактовки тепла; в связи с этим он высказал мысль о существовании абсолютного нуля температуры и о невозможности самопроизвольного перехода тепла от холодного тела к тёплому (зародыш будущего второго начала термодинамики). В духе атомистики Ломоносов объяснил строение и свойство газов (1749), предсказав отклонения от закона Бойля при больших сжатиях вследствие влияния собственного объёма корпускул.

Таким образом, М. В. Ломоносов ввёл представление о двух качественно различных видах «нечувствительных частиц» материи: об атомах, к-рыми обусловлены химич. процессы, и о молекулах, движение к-рых лежит в основе физич. явлений. Атомистич. строением эфира объясняются, по Ломоносову, свет, электричество и др. явления. На основе атомистики Ломоносов создаёт физич. химию, распространяя идеи А. и на растворы; он решительно возражает против разрыва между химией и физикой и подчёркивает связь и взаимопроникновение обеих наук. Всё это доказывает, что Ломоносов, будучи творцом атомно-молекулярных воззрений, является подлинным основателем химич. А., открывшим новую эпоху не только в химии, но и в физике. Ф. Энгельс говорит: «Новая эпоха начинается в химии с атомистики..., а в физике, соответственно этому, — с молекулярной теории» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 236).

В атомистике Ломоносова оба рода представлений — и атомные и молекулярные — в их применении к конкретным проблемам физики и химии теснейшим образом связаны между собой, обусловливают друг друга и вытекают одно из другого. Они образуют внутренне единую концепцию, являясь её различными сторонами, приложениями. В связи с этим подлинным отцом атомистич. химии и молекулярной физики должен по праву считаться не Дальтон, а Ломоносов. В целом атомистика Ломоносова это — материалистическое учение, к-рое творчески намечало и освещало конкретный путь познания основных законов физических и химических процессов природы, обусловленных движением атомов и молекул.

Развитие А. в химии и физике 19 в. пошло по пути, предусмотренному Ломоносовым, и фактически явилось экспериментальным подтверждением и дальнейшей разработкой его А. Недостававший Ломоносову в 18 в. опытный материал стал накапливаться в 19 в. в огромном количестве под стимулирующим влиянием бурно развивавшейся техники. Химическая промышленность требовала научного обоснования контроля и технологии производства, проведения точных количественных расчётов химич. реакций, что было возможно лишь на основе химич. А.; практика применения паровой машины, заинтересованность в повышении коэфициента её полезного действия требовали теоретич. освещения процессов, происходящих в ней, что было достигнуто созданием механич. теории тепла, учения о сохранении и превращении энергии и молекулярно-кинетической теории газов.

Однако в 18 в. и 1-й половине 19 в. ломоносовская концепция А. в целом не была понята и принята метафизически мыслившими учёными. Вместо последовательного проведения во всех областях физики и химии А. как целостного учения началась разработка отдельных положений А., вырванных из их общей связи и противопоставленных одно другому. Повторяя познавательный путь Ломоносова, Дальтон в начале 19 в. вывел из А. теоретич. следствие, что вещества должны соединяться в кратных отношениях, а затем экспериментально подтвердил этот вывод и сформулировал как эмпирически установленный факт закон кратных отношений. Опираясь на это открытие, Дальтон в качестве важнейшего экспериментально измеримого свойства атомов вывел атомный вес, определение к-рого у различных элементов стало основной задачей тогдашней химии. Опытное доказательство кратности (прерывистости, целочисленности) отношений составных частей в химически сложных веществах, полностью подтверждая А., нанесло сокрушительный удар по динамич. теории и подорвало влияние идеализма в химии и физике. Несмотря на все старания, Гегель не смог спасти динамизм от полного крушения, не смог помешать материализму и А. восторжествовать в естествознании.

Однако и Дальтон и его последователи во главе с Берцелиусом истолковали А. в старом, метафизическом смысле, а именно, будто материя только дискретна; они отвергали молекулярное учение, не распространяли А. на физические, в частности тепловые, явления, защищали понятие теплорода и т. д. Таким образом, принимая одно из положений А., они не принимали А. как целостное учение в его ломоносовском понимании. Они категорически отвергали идею о существовании двух качественно различных видов частиц (атома и молекулы), стараясь все явления — и химические и физические — объяснить с помощью одних и тех же атомов. Метафизич. характер А. в химии начала 19 в. сказывался и в том, что атомы рассматривались как: 1) не объединённые какой-либо общей закономерной связью, 2) неизменные, не способные к развитию, 3) дающие лишь простой количественный рост или уменьшение частиц при своём сложении или разъединении, не вызывая при этом никаких качественных изменений. Такой механистич. характер носила гипотеза Праута (1815), согласно к-рой атомы всех химич. элементов образованы в результате простого сложения атомов водорода, принятого за первоматерию. Молекулярную гипотезу возродил в 1811 Авогадро применительно к газам, считая, что как химически сложные, так и химически простые газы состоят из «интегральных молекул», каждая из к-рых образована двумя или несколькими «элементарными молекулами» (т. е. атомами). Это было блестящим подтверждением гениального предвидения М. В. Ломоносова. Авогадро открыл закон, гласящий, что при одинаковых условиях в равных объёмах газов находится одинаковое число молекул. Но Авогадро не смог (из-за отсутствия данных) распространить молекулярную гипотезу на твёр-

дые и жидкие тела, поднять её до уровня общего положения. Не смог этого достичь и Ампер, предложивший в 1814 ту же молекулярную гипотезу. В итоге в химии и физике до середины 19 в. не смогла сложиться целостная концепция А., к-рая разрабатывалась лишь по частям, не связанным между собой и нередко противоречащим друг другу. Это вызвало сильный разнобой в получаемых результатах, что породило у химиков в 40—50-х гг. 19 в. реакционную тенденцию не считать атомы объективной реальностью и отрицать возможность познания действительного строения частиц. А. И. Герцен отмечал, что в 20-х гг. 19 в. «атомы составляли основание всех химических исследований». Теперь же (40-е гг.) «принимая их, вас предупреждают обыкновенно на первой странице, что естествоиспытателям, собственно, дела нет, в самом ли деле тела состоят из крупинок чрезвычайно неделимых, невидимых, но имеющих свойства, объём и вес, или нет,— что их принимают так, для удобства. Таким ленивым приниманием они сами уронили свою теорию; они виноваты в том, что прошедшая философия нападала на атомизм с злым ожесточением... А почему же они предают атомы и соглашаются, что может быть вещество не из атомов?... это можно назвать цинизмом в науке» (Герцен А. И., Избр. философские произведения, т. 1, 1946, стр. 104 и 105).

Только к 60-м годам 19 века под давлением новых фактов, особенно в результате исследований Жерара, химики оказались вынужденными признать молекулярную гипотезу и тем самым вернуться к основным положениям атомистики Ломоносова. В связи с этим были уточнены основные понятия А.: было признано, что атом — это мельчайшая частица химич. элемента, а молекула — мельчайшая частица простого или сложного вещества, сохраняющая его свойства. В 50-х гг. 19 в. было введено в химию понятие валентности, позволяющее выражать и вычислять связи между атомами в молекуле. В 1861 А. М. Бутлеров создал теорию химического строения, которая на основе новых фактов впервые воссоздала атомистику Ломоносова в её первоначальной целостности; Бутлеров объединил в единую теорию все составные части химической А., — атомную гипотезу, молекулярное учение, принцип строения, — к-рые после Ломоносова разрабатывались порознь. Называя химич. строением частиц порядок взаимной химич. связи атомов в частице (молекуле), Бутлеров высказал общий закон химич. А.: «Химическая натура сложного вещества определяется натурой и количеством составных частей и химическим строением его частицы» (Бутлеров А., Введение к полному изучению органической химии, Казань, 1864, стр. 62). Своими химическими открытиями А. М. Бутлеров нанёс сильнейший удар по идеализму и агностицизму в химии, по неверию в существование атомов, в возможность познать их реальные связи в молекуле. Все предсказания, вытекающие из теории химического строения, полностью подтверждались. Благодаря Бутлерову атомистика в химии впервые поднялась до уровня научной теории. Теория Бутлерова составила фундамент современной органич. химии.

Победа атомно-молекулярных воззрений в химии оказала серьёзную поддержку физикам, разрабатывавшим с середины 19 в. кинетическую теорию материи, согласно которой теплота есть следствие беспорядочного движения молекул, равно как давление газов есть результат ударов молекул о стенки заключающего их сосуда. И в этом отношении атомистика Ломоносова получала всё новые и новые подтверждения. Т. о., начиная от Ломоносова параллельно химической А., объектом к-рой было движение и взаимодействие химич. атомов, в 19 в. шла разработка физической А., объектом которой служили движение и взаимодействие молекул внутри различных агрегатных состояний вещества.

Гениальным теоретич. обобщением всей А. 19 в. было открытие Д. И. Менделеевым в 1869 периодического закона химических элементов, к-рый явился фундаментом для дальнейшего развития А. в 19 и 20 вв. Располагая элементы в порядке увеличения их атомных весов, Менделеев обнаружил, что физич. и химич. свойства элементов периодически повторяются по мере возрастания атомных весов; валентность элементов (по кислороду) возрастает от 1 у щелочных металлов до 7 у галогенов и вновь падает до 1 при переходе к следующему периоду.

Таким образом, оказалось, что два важнейших свойства атомов (согласно А. 19 в.) — атомный вес и валентность — связаны между собой функциональной зависимостью. Опираясь на эту зависимость, Менделеев не только уточнил и исправил неправильно определённые эмпирич. путём атомные веса и значения валентности у отдельных элементов, но и предсказал существование новых элементов, описал наперёд их важнейшие свойства. Спустя несколько лет все предсказания Менделеева блестяще подтвердились. Это был величайший триумф материализма и атомистики: реальность периодического закона была доказана практически, следовательно, была доказана реальность самих атомов и их познаваемость. Положения А., по Менделееву, «это для современной химии не простая игра слов или не одно уподобление, а сама реальность, руководящая всеми исследованиями, всякими анализами и синтезами химии» (Избр. соч., т. 2, 1934, стр. 469). Оценивая значение великого открытия, сделанного Д. И. Менделеевым, выдающийся русский химик Н. Н. Бекетов говорил: «...слава научных трудов Дмитрия Ивановича для нас, русских химиков, вдвойне дорога: и как великий прогресс науки, и как национальная гордость... Периодический закон, кроме своего, так сказать, конкретного значения, имеет еще другое — научно-философское. Этот закон укрепил наши воззрения на атомистическое учение и из области гипотетического существования сделал химические элементарные атомы настоящею реальностью. Утвердилась окончательно уверенность в существовании частиц...» (Труды Первого Менделеевского съезда .., СПБ, 1909, стр. 33, 35).

Глубоко диалектическая по своему содержанию атомистика Менделеева характеризуется тем, что отныне, согласно периодич. системе элементов, атомы стали рассматриваться как: 1) органически связанные между собой общей закономерностью, 2) обнаруживающие переход количественных изменений атомного веса в качественные изменения их химич. индивидуальности, 3) свидетельствующие о том, что противоположность металлич. и неметаллич. свойств у атомов носит не абсолютный, как считалось раньше, а лишь относительный характер. Открытие Менделеева составило эпоху в естествознании и потребовало смены старой механич. формы материализма в физике и химии новой формой материализма, отвечающей содержанию сделанного Менделеевым великого открытия. Такой новой формой материализма был диалектический материализм К. Маркса и Ф. Энгельса. Однако, в силу господства буржуазного мировоззрения, в корне

враждебного марксизму, такая смена формы материализма в тогдашней физике и химии могла происходить лишь стихийно, а потому непоследовательно и противоречиво. К тому же до 1896 основное положение старой А. — признание неизменности и неделимости атомов — не было еще экспериментально опровергнуто.

Истинное значение новой А., сложившейся стихийно в химии и физике 2-й половины 19 в., оценили только К. Маркс и Ф. Энгельс. Разрабатывая диалектико-материалистич. концепцию новой А., Маркс и Энгельс категорически отвергли метафизич. утверждение об абсолютной неизменности и неделимости атомов. В А. 2-й половины 19 в. Маркс и Энгельс раскрыли то, что не смогли увидеть естествоиспытатели того времени (кроме Шорлеммера), ибо Маркс и Энгельс подходили к анализу новой А. как диалектические материалисты, тогда как их современники не знали материалистической диалектики и, как правило, стояли на метафизических позициях. Таким образом, правильное, научное мировоззрение помогло классикам марксизма создать диалектико-материалистическую концепцию новой А., а ложное, реакционное мировоззрение помешало буржуазным учёным 19 в. не только создать такую концепцию, но даже понять и правильно оценить её после того, как она уже была создана Марксом и Энгельсом.

III. Современная атомистика, или физическая атомистика 20 в.

Великие открытия и кризис физики конца 19— начала 20 вв. На рубеже 19 и 20 вв. в физике были сделаны открытия, имевшие важнейшее значение для дальнейшего развития А. Благодаря этим и последующим открытиям были найдены не только новые физические частицы материи, являющиеся носителями электрической и лучистой формы движения материи, но и новые физические свойства, к-рыми характеризовались вновь открытые частицы. К числу этих свойств относились: дискретность электрич. заряда частицы, дискретность действия (см. *Квант действия*), изменчивость массы, зависящей от скорости движения частицы, спин и др. Развитие представлений о частицах материи, наделённых подобного рода физич. свойствами, обусловило то, что А. приняла в 20 в. вид физич. А., тем более, что все химич. атомы, составлявшие основу химич. А. 19 в., оказались сложными системами, построенными из более простых физических частиц.

Переход от химич. А. 19 в. к физич. А. 20 в. протекал не плавным, эволюционным путём, а путём крутой ломки прежних физич. и химич. представлений об атомах, связанных со старой А., и замены их новыми представлениями. Уже в самом начале этой революции были открыты: рентгеновские лучи, радиоактивность, свидетельствующая о разрушимости и превращаемости атомов, и электрон — мельчайшая частица отрицательного электричества, входящая в состав всех атомов и свидетельствующая о единстве их состава, об их сложности и изменчивости. В результате этих открытий последнее, сохранявшееся еще в физике положение старой А. о неделимости атомов было отвергнуто. В 1899 выдающийся польский химик М. Склодовская и франц. физик П. Кюри открыли новый элемент — радий. В 1900—05 А была распространена на явления излучения и поглощения света, причём были открыты частицы света — фотоны (см. *Квантов теория*). Идея дискретности проникла, таким образом, в учение о свете, к-рое в 19 в. строилось целиком на представлении о волнах, распространяющихся в непрерывной среде (эфире). Благодаря открытию новых частиц материи (электронов, протонов и т. д.), А. начала 20 в. приняла значительно более развитый вид, по сравнению с 19 в. Теперь основной и ближайшей задачей А. стало раскрытие и объяснение электронного строения атома. Все эти успехи А. чрезвычайно укрепляли позиции материализма в физике.

Однако наступление империализма вызвало резкую активизацию идеализма и открытой поповщины, к-рые на рубеже 19—20 вв. начали ожесточённый поход против материализма в естествознании и прежде всего против А. Возродились старые, давно уже опровергнутые наукой, динамич. воззрения, заменяющие материальные атомы «чистыми» силами. В. Оствальд создал свой идеалистич. энергетизм, требовавший замены понятий атома и молекулы понятием «чистой энергии», понятием движения, идеалистически оторванного от материи. Махисты объявляли молекулы, атомы и электроны не более чем «рабочими гипотезами», придуманными ради удобства. Враги А. и материализма пытались паразитировать на успехах А., объявляя факт установления сложного характера атомов, их изменчивости и делимости доказательством несостоятельности А. вообще, её «крушением», «опровержением» и т. д. Всё это было проявлением кризиса физики начала 20 в.

В действительности же физич. открытия, начиная с конца 19 в., доказывали несостоятельность лишь старой, метафизической А. и, напротив, блестяще подтверждали новый, диалектико-материалистич. взгляд на атомы. Это было научно доказано В. И. Лениным в 1908. Ленин раскрыл истинное значение великих открытий в физике, совершённых после смерти Ф. Энгельса, и вытекающей из них физич. атомистики. Ленин очистил новые представления об атомах и электронах от их идеалистич. извращений, от пережитков старой, метафизич. А.; вместе с тем, Ленин развил марксистский диалектико-материалистич. взгляд на А., обогатив её философским обобщением новых физич. открытий. С гениальной прозорливостью Ленин предсказал неизбежное поражение идеализма и победу материализма в физике, что блестяще оправдалось. Реальность молекул и атомов была доказана экспериментально. Число молекул в грамм-моле вещества (т. н. число Авогадро) было подсчитано с большой точностью самыми различными физич. способами, причём все результаты оказались настолько хорошо совпадающими между собой, что никакой случайности допустить было нельзя. Это совпадение с полным правом можно было считать экспериментальным доказательством реального существования молекул. В 1912 Ж. Перрен писал: «Нельзя не удивляться, видя, как согласуются между собой результаты исследования столь различных явлений... реальность молекул имеет вероятность, весьма близкую к достоверности... Атомная теория торжествует. Многочисленные ее противники признают себя побежденными» (Перрен Ж., Атомы, М., [1924], стр. 226—227). В числе противников А., признавших публично своё поражение, был и энергетик Оствальд, к-рый писал в 1908: «Ныне я убедился, что в недавнее время нами получены экспериментальные подтверждения прерывного, или зернистого, характера вещества, которое тщетно отыскивала атомистическая гипотеза в течение столетий и тысячелетий. Изолирование и подсчет числа ионов в газах..., а также совпадение законов броуновского движения с требованиями кинетической теории... дают теперь самому осторож-

нему ученому право говорить об экспериментальном подтверждении атомистической теории вещества... Тем самым атомистическая гипотеза поднята на уровень научно обоснованной теории».

Конец 19 в. и первое десятилетие 20 в. охватывают собой начальный этап «новейшей революции» в физике, в течение к-рого были сделаны первые открытия, подрывавшие в корне старую, метафизич. А. Этот этап завершается выходом в свет книги Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», в к-рой дан исчерпывающий философский анализ кризиса физики и первых итогов её революции. Однако в смысле выработки новых теоретич. представлений в области А. самими физиками в эти годы было сделано еще очень мало, т. к. шло накопление необходимого для новых теорий экспериментального материала. Но уже в этот начальный период наметились два направления в физич. исследовании атома: 1) изучение его электронной о б о л о ч к и (проблема строения, или модели, атома), опирающееся на открытие электрона, рентгеновских лучей, на исследование оптич. спектров атомов и т. д., и 2) изучение атомного я д р а (проблема превращения химич. элементов), опирающееся гл. обр. на открытие радиоактивности, на исследование продуктов радиоактивного распада.

Проблема атомной оболочки в 10—20-х гг. 20 в. и квантовая механика. В течение следующих двух десятилетий 20 в. оба эти направления стали более чёткими и определились в качестве особых разделов физики: атомной физики и ядерной физики. В 1911 Э. Резерфорд открыл экспериментальным путём предполагаемое уже ранее атомное ядро, что привело к открытию новой физич. частицы материи — п р о т о н а (ядра атома простейшего химич. элемента — водорода); это делало неизбежным принятие т. н. планетарной модели атома. Однако для создания научно обоснованной модели атома недоставало еще знаний о величине заряда ядра, о числе и распределении электронов в атомной оболочке. Эти данные были найдены с помощью периодич. системы Менделеева, к-рая дала ключ к выяснению строения атома и созданию его модели. В 1913 сделанные ранее открытия (рентгеновских лучей, радиоактивности и электрона), к-рыми началась революция в физике, были приведены в связь с менделеевской системой, благодаря чему в том же 1913 был открыт важнейший закон радиоактивных превращений — з а к о н с д в и г а элементов по системе Менделеева в результате их радиоактивного распада; были открыты и з о т о п ы, различающиеся между собой по массе, но обладающие одинаковым зарядом и, следовательно, приходящиеся на одинаковое место в системе Менделеева; из анализа рентгеновских спектров, изученных с точки зрения периодической системы, был экспериментально выведен п о р я д к о в ы й н о м е р элементов в системе Менделеева. Значение этого номера численно оказалось равным заряду ядра, как это было принято теоретически в 1913 и доказано экспериментально его прямым измерением в 1920. Тем самым было определено и общее число электронов в оболочке нейтрального атома любого элемента, к-рое также оказалось равным значению порядкового номера. Слоистое распределение электронов в электронной оболочке атома с периодически повторяющейся их конфигурацией (группировкой) прямо вытекало из факта распределения элементов по следующим друг за другом периодам в системе Менделеева. Для создания атомной модели оставалось еще устранить или хотя бы каким-то образом обойти противоречие между планетарной моделью и классич. электродинамикой. В том же 1913 Н. Бор положил в основу модели атома теорию квантов. По Бору, электрон, двигаясь по определённым орбитам внутри атома, не излучает энергии; он излучает её целыми порциями (квантами) только при перескоке с одной орбиты на другую, более близкую к ядру. Так на основе периодич. системы Менделеева и теории квантов возникла электронная модель атома, явившаяся, наряду с учением о радиоактивности, новым блестящим подтверждением диалектико-материалистич. концепции А., разработанной В. И. Лениным. В 1913 Ленин писал: «Новейшие открытия естествознания — радий, электроны, превращение элементов — замечательно подтвердили диалектический материализм Маркса» (Соч., 4 изд., т. 19, стр. 4). То же отмечал В. И. Ленин в 1914 в статье «Карл Маркс».

Всё новыми и новыми способами доказывалась реальность атомов; был открыт способ фотографирования путей отдельных материальных частиц, несущих электрич. заряд и дающих т. н. треки (см. *Вильсона камера*). При помощи особого приспособления (см. *Гейгера-Мюллера счётчик*) стало возможным регистрировать действие каждой отдельной частицы. Возможность благодаря этому подсчитывать число частиц служила наглядным доказательством объективной реальности атомистической природы альфа- и бета-лучей, испускаемых радиоактивными веществами и состоящих: первые — из ядер гелия, вторые — из электронов. Измерение диаметров отдельных частиц, которые у атомов оказались порядка 100-миллионных долей *см* (10^{-8} *см*), у ядер — порядка триллионных долей *см* (10^{-12} *см*), также служило прямым экспериментальным доказательством реальности атомов и входящих в них структурных частиц. Такой же вывод можно было сделать из определений других свойств материальных частиц и прежде всего из определений положительного заряда и массы атомных ядер, собственной массы и заряда электрона. Особо важное значение имело открытие в 1923 т. н. *Комптона эффекта* (см.), происходящего при столкновении фотона большой энергии с электроном и доказывающего реальность корпускулярной природы не только электричества (электрона), но и света (фотона).

Уточнение модели атома Бора в 1913—21 служило наглядной иллюстрацией положения диалектич. материализма о познаваемости материи и всех её частиц (атомов, электронов и т. д.), о том, что физич. теории суть всё более точные отображения объективной реальности, а физич. модель атома есть приблизительно верный снимок с реального его строения. Первоначальная картина электронов, вращающихся вокруг ядра по круговым орбитам, постепенно усложнялась и уточнялась; было принято во внимание вращение вокруг общего центра тяжести, затем были введены эллиптич. орбиты и их различная ориентация в пространстве и, наконец, в 1926, исходя из допущения, что электрон обладает собственным движением, был открыт т. н. *спин* (см.) у электрона. Движение электронов в атоме, положение их орбит в пространстве должны были удовлетворять определённым, т. н. квантовым условиям. Вместе с тем, с каждым новым уточнением атомной модели возрастал круг экспериментальных данных, охватывавшихся этой моделью (спектральные, магнитные и другие свойства атомов). Известного завершения модель атома Бора

достигла с введением *Паули принципа* (см.) в 1926, благодаря к-рому электроны внутри атома получили строго определённую, вполне однозначную квантовую характеристику. Своим возникновением принцип Паули целиком обязан периодич. системе Менделеева, из анализа к-рой он и был выведен. Таким образом, в течение 10-х и 20-х гг. 20 в. в современной физич. А. решалась проблема строения электронной оболочки атома на основе системы Менделеева и теории квантов. Наряду с этим были достигнуты огромные успехи в области изучения атомного ядра: в 1919 Резерфорду впервые удалось произвести искусственное превращение элементов; это был первый серьёзный шаг к тому, чтобы научиться управлять ядерными процессами, к-рые до этого момента не поддавались внешнему воздействию.

В середине 20-х гг. 20 в. в связи с созданием в о л н о в о й, или к в а н т о в о й, механики началась новая глубокая ломка прежних физич. понятий, в связи с чем кризис современной физики в странах капитализма принял ещё более резкие формы, нежели в начале 20 в. Непосредственным толчком к созданию квантовой механики послужило стремление преодолеть те трудности и противоречия, с к-рыми столкнулась модель атома Бора. По теории Бора, электрон рассматривался как своего рода миниатюрный шарик, двигающийся вокруг ядра по строго определённой орбите. Но эта, по сути дела, механич. картина атома пришла в неразрешимое противоречие с действительностью. При помощи такой модели Бору удалось вычислить количественно спектр только для одного простейшего атома—водорода, стоящего на первом месте в системе Менделеева и состоящего из двух взаимодействующих частиц — протона и электрона. Но уже для следующего, более сложного элемента — гелия, атом к-рого состоит из трёх взаимодействующих частиц — ядра и двух электронов — получались значения, не совпадающие с действительностью. Никакие видоизменения модели атома, пока её основой оставалась классическая механика, т. е. пока электроны рассматривались как подобие шариков, бегающих по строго определённым орбитам, не устраняли вскрывшегося противоречия между моделью атома и объективной действительностью. Для того чтобы сделать следующий шаг в познании атома, потребовалось в корне изменить представление о движении частиц материи, отказаться от старой концепции, согласно которой электроны уподоблялись шарикам, а их движение рассматривалось как происходящее по строго определённой, раз навсегда установленной для данных условий, траектории (орбите). Такой шаг был сделан путём создания квантовой механики, характеризующей движения частиц с помощью особых волновых функций. В 1924 де Бройль выдвинул идею о том, что каждой материальной частице сопутствует связанная с ней волна, имеющая определённую длину в зависимости от массы частицы и её скорости. Квантовая механика была развита математически Шрёдингером, давшим в 1926 основное уравнение для частиц, сходное с волновыми уравнениями акустики и оптики. В 1927 были открыты явления диффракции и интерференции электронов, т. е. такие явления, к-рые еще в 19 в. в отношении света служили доказательством его волнового характера. Тем самым двойственная природа движения частиц материи доказывалась и теоретически и экспериментально. Обнаружение двойственной, корпускулярно-волновой природы движения материи явилось новым, ещё более замечательным подтверждением диалектич. материализма. Природа материи оказывалась внутренне противоречивой, имеющей диалектич. характер: материя обнаружила себя как единство противоположностей — прерывности и непрерывности; частицы материи, к-рые прежде рассматривались в духе механицизма, как идеально твердые шарики, оказались реальным противоречием — единством волны и корпускулы. Электрон оказался не простым шариком, а сложным противоречивым образованием, ведущим себя одновременно и как частица (корпускула) и как волна. Этим блестяще подтвердилось предсказание В. И. Ленина о неисчерпаемости электрона и положение о том, что «условие познания всех процессов мира ... есть познание их, как единства противоположностей» (Л е н и н В. И., Философские тетради, 1947, стр. 327).

В связи с тем, что объекты микромира являются частицами-волнами, а не просто частицами, прежнее, чисто механич. уподобление микрочастиц макротелам оказывается несостоятельным. Наряду с единством макро- и микромира (обусловленным их материальностью) обнаруживается существенное различие в закономерностях движения их объектов; в силу двойственной, противоречивой природы микрочастиц их движение в пространстве и времени качественно отлично от движения макротел.

Отказ от старых, привычных, грубо упрощённых, механич. представлений об атомах и электронах и о характере их движения был огромным прогрессом науки, дальнейшим приближением человеческого познания к истинной природе материи и её частиц. Тем, кто вроде спиритуалиста Урода пытался навязать материализму механистич. представления о материи, Ленин отвечал: «Это, конечно, сплошной вздор, будто материализм утверждал... обязательно „механическую", а не электромагнитную, не какую-нибудь еще неизмеримо более сложную картину мира, как д в и ж у щ е й с я м а т е р и и» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 267). Такой более сложной и вместе с тем более верной и точной явилась квантово-механическая теория движения объектов в микромире; но и она, конечно, представляет только этап в развитии физики микромира.

Всё это означало новое замечательное подтверждение диалектического материализма современной А., новую, более глубокую ломку старых механистич. представлений, на к-рые опиралась старая А. Проникновение квантовой механики всё дальше в глубь атома, создание всё более точных представлений о его строении доказывали ещё раз, что теория современной физической А.— это не произвольный продукт нашего ума, а приблизительно верное, становящееся всё более точным, отражение объективной реальности.

Однако из новых физич. открытий современные «физические» идеалисты вновь, как и в начале 20 в., сделали неверные выводы о мнимом «опровержении» материализма; из одного из частных выводов квантовой механики — т. н. *неопределённостей соотношения* (см.), как определённого физического положения, были сделаны гносеологич. выводы в пользу идеализма; Гейзенберг выдвинул агностическое «начало принципиальной ненаблюдаемости», утверждающее непознаваемость явлений микромира, невозможность исчерпывающего познания микромира. Обнаружение несостоятельности устарелой механической трактовки причинности было истолковано буржуазными физиками как крушение причинности вообще, как якобы обнаружение полного индетерминизма в поведении частиц микромира,

т. е. как мнимое крушение материализма в вопросе о причинности, как будто материализм предполагает обязательное признание «механической», а не какой-либо ещё более сложной трактовки причинности. Позиция индетерминизма привела буржуазных физиков (Дирака, Комптона, Бора) к реакционному утверждению о «свободе воли» у электрона, что было использовано физиками-мракобесами для «научного обоснования» религии (Эддингтон), фашистского расизма и менделизма (Иордан). Открытие качественного своеобразия микрочастиц, их отличия от обычных макротел было использовано для протаскивания махистского тезиса о якобы «меньшей реальности объектов микромира» (Гейзенберг, Бор). Фальшь этого тезиса очевидна. Современная экспериментальная техника опровергает это идеалистич. утверждение: об этом свидетельствует, в частности, электронный микроскоп, позволяющий «видеть» и фотографировать отдельные крупные молекулы вещества, объективная реальность которых, таким образом, обнаруживается непосредственно, равно как и реальность электронов, при помощи которых происходит наблюдение объектов в электронном микроскопе. В целях идеалистической обработки соотношения неточностей Бор ввёл особый «принцип дополнительности», согласно к-рому, если при описании частиц микромира пользуются пространственно-временными представлениями, то «обязателен» отказ от причинности; если же пользуются понятием причинности, то столь же «обязательно» рассматривать частицы как существующие вне времени и пространства. По Бору, причинное описание и пространственно-временное описание взаимно исключают друг друга; они не могут применяться одновременно, но лишь «дополняют» одно другое. Выдающееся достижение современной А., полностью подтверждающее диалектич. материализм, а именно — представление о микрочастице как о единстве корпускулы и волны — было сведено Бором и Гейзенбергом к идеалистическому и вместе с тем метафизич. разрыву противоположных сторон (свойств) у микрочастиц. Точно так же, изображая волны, к-рыми оперирует квантовая механика, как нечто духовное, объявляя их чисто математич. понятиями, идеалисты (Джинс) пытаются свести к этим «волнам» материальные частицы и тем самым полностью зачеркнуть всю А. «Современная буржуазная наука снабжает поповщину, фидеизм новой аргументацией, которую необходимо беспощадно разоблачать... кантианские выверты современных буржуазных атомных физиков приводят их к выводам о „свободе воли" у электрона, к попыткам изобразить материю только лишь как некоторую совокупность воли и к прочей чертовщине» (Ждан о в А. А., Выступление на дискуссии по книге Г. Ф. Александрова «История западноевропейской философии»..., 1947, стр. 42—43). Всё это свидетельствует наглядно о том, что в настоящее время кризис физики в капиталистич. странах не только не преодолён, но что на почве всеобщего кризиса современного капитализма он обострился ещё больше. Физич. открытия современной А. тесно переплетаются у их авторов (Гейзенберга, Бора, Шрёдингера и др.) с идеализмом и метафизикой; поэтому современная физич. А. сама по себе, без её коренной, критич. переработки, не даёт ещё диалектико-материалистич. картины строения материи. Только советская физика, находящаяся в принципиально отличном положении по сравнению с наукой капиталистич. стран, свободная от всяких кризисов, опирающаяся на плановое социалистич. хозяйство СССР, сознательно руководящаяся принципами диалектич. материализма, может выполнить задачу разработки диалектико-материалистич. концепции современной А. Примером частичной разработки такой концепции в 20—30-х гг. 20 в. может служить теория физико-химич. анализа, созданная выдающимся советским учёным, учеником Менделеева, Н. С. Курнаковым. Курнаков раскрыл в сложных физико-химич. системах такое же по существу диалектич. противоречие прерывности и непрерывности химич. процессов, какое раскрыла современная физика в области А. 20 в.; Курнаков показал, что химич. соединение определённого состава происходит в порядке перерыва постепенности химич. процесса, что выражается на диаграмме «состав — свойство» появлением особой («сингулярной») точки.

Проблема атомного ядра в 30—40-х гг. 20 в. Следующий этап современной А. охватывает 30—40-е гг. 20 в. В самом начале 30-х гг. центр исследований атома переместился с электронной оболочки на атомное ядро. С этим связано открытие целого ряда новых физических частиц. В 1931 была выдвинута гипотеза *нейтрино* (см.) — лёгкой частицы с исчезающе-малой массой и не имеющей электрич. заряда. В 1932 произошло важнейшее открытие этих лет: был открыт *нейтрон* (см.) — тяжёлая электронейтральная частица с массой, почти равной массе протона. Отсутствие у нейтрона заряда способствовало осуществлению в лабораторных условиях многих новых ядерных преобразований.

Тогда же советский физик Д. Д. Иваненко выдвинул теорию строения атомного ядра из протонов и нейтронов, принятую в настоящее время в современной физике. Открытое в 1942—45 советским физиком А. П. Ждановым полное расщепление атомных ядер под воздействием космических лучей служит одним из непосредственных доказательств этой теории, поскольку число трэков от заряжённых частиц оказывается равным числу протонов, в согласии с протонно-нейтронной теорией строения ядра, но не с прежней гипотезой, считавшей ядро построенным из протонов и электронов. В 1932 была найдена также новая сложная частица, *дейтрон* (см.) — ядро атома т. н. тяжёлого водорода, состоящее из одного протона и одного нейтрона. В 1932 же был открыт положительный электрон, или *позитрон* (см.), имеющий те же свойства, что и электрон, но несущий положительный электрический заряд. В 1934 французские физики И. Кюри и Ф. Жолио открыли искусственную радиоактивность лёгких элементов, при к-рой, в частности, выделяются позитроны. Было обнаружено, что при столкновении позитрона с электроном обе частицы уничтожаются, «аннигилируют» как электрич. частицы и превращаются в электромагнитное излучение (в фотоны) (см. *Аннигиляция*). Был открыт также и обратный процесс превращения жёстких фотонов (обладающих большой энергией), находящихся в поле ядра, в пару электрически заряжённых частиц — электрон и позитрон (т. н. рождение пары).

Эти открытия, доказывающие диалектику материальных превращений различного вида частиц, послужили «физическим» идеалистам новым поводом к тому, чтобы вновь «опровергать» материализм, утверждая, что будто материя может рождаться и «аннигилировать», следовательно, она сотворима и разрушима, или что материя превращается в энергию, в движение, следовательно, оправдывается идеалистическая энергетика Оствальда. Между тем, сделанные открытия только ещё раз доказали правоту диалектич. материализма, настаивающего на

изменчивости и превращаемости всех форм материи и её движения. Ныне, как и раньше, все нападки идеалистов на материализм и А. оказываются несостоятельными; в борьбе со своими философскими врагами из лагеря идеализма и поповщины материализм выходит победителем.

В 1935 советским физиком И. В. Курчатовым и его сотрудниками была открыта ядерная изомерия у атомов, обладающих искусственной радиоактивностью, состоящая в том, что при одинаковом количественном составе ядра, но различном запасе энергии, ядерные изомеры обладают качественными различиями в радиоактивных свойствах. Это открытие явилось новой иллюстрацией закона перехода количественных изменений в качественные. В 1934 советские физики И. Е. Тамм и Д. Д. Иваненко выдвинули идею, что взаимодействие и связь между тяжёлыми частицами внутри атомного ядра осуществляются при помощи лёгких частиц. Эта идея была далее развита японским физиком Юкава, согласно гипотезе которого взаимодействие между протонами и нейтронами осуществляется частицами с массой около 200 электронных масс. В 1937 были открыты в космических лучах новые частицы с массой, промежуточной по своему значению между массой электрона и массой протона (см. *Мезоны*). В 1939 немецкий физик Ган открыл совершенно новый тип ядерных превращений — раскол, или деление ядра урана под воздействием нейтрона на два примерно равных осколка, сопровождающийся выделением свободных нейтронов, способных при определённых условиях вызвать цепную, лавинообразно нарастающую реакцию с выделением огромных запасов энергии. В 1940 советские физики К. А. Петржак и Г. Н. Флёров обнаружили явление спонтанного, самопроизвольного деления ядра урана. В 40-х гг. 20 в. были искусственно синтезированы новые химич. элементы (трансураны), к-рые в природе не встречаются и стоят в системе Менделеева после урана.

Благодаря открытию искусственной радиоактивности, деления и расщепления атомных ядер всё больше и больше подтверждалось положение, что любой вид атомов может быть превращён при определённых условиях в любой другой вид атомов и что, следовательно, никаких резких границ и абсолютно непереходимых барьеров между атомами не существует. Вместе с тем, эти открытия давали богатейший материал для разработки вопроса о характере и типе скачков в природе, о характере и типе перехода количественных изменений в качественные при различных ядерных превращениях — от электромагнитного излучения (гамма-лучей) и испускания ядром лёгких частиц (электронов, позитронов, нейтрино) до полного расщепления ядра (путём его взрыва) на его отдельные составные части (открытие А. П. Жданова).

За последние годы в центр внимания современной А. всё больше выдвигается новая проблема — проблема т. н. «элементарных» частиц, т. е. частиц, не состоящих из других ныне известных частиц, как состоит атом из ядра и электронов, а ядро — из протонов и нейтронов. До 1930 были открыты только три такие частицы: электрон, фотон и протон. В 30-х гг. 20 в. были открыты не только новые «элементарные» частицы — позитрон, нейтрон, мезоны и (гипотетически) нейтрино, но и факт взаимного превращения «элементарных» частиц друг в друга (распад мезонов и, возможно, нейтрона, рождение и уничтожение пары: электрон—позитрон). Оказалось, что эти превращения происходят не путём присоединения или отделения готовых частиц, включённых уже заранее в другие, более сложные частицы (как это происходит в случае ионизации атома при потере электрона или в случае превращения молекулы при выделении из неё атома), а путём коренного изменения физич. состояния самой частицы, напр. при переходе тяжёлой частицы (нуклона) из электронейтрального состояния, в к-ром она именуется нейтроном, в состояние протона, т. е. электрически заряженной частицы. При этом, по современным воззрениям, ни протон не состоит из нейтрона и позитрона, ни нейтрон не состоит из протона и электрона. Обе частицы оказываются одинаковой сложности, и их превращение не есть переход от составной частицы к простой частице, а есть качественное превращение частиц. К «элементарной» частице применимо положение, что данный объект «не является ни простым, ни составным, как бы он ни был сложен» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 168). Взаимные превращения «элементарных» частиц являются новым свидетельством правоты диалектич. материализма, к-рый, в противоположность метафизике и механицизму, подчёркивает качественную сторону вещей и явлений природы, «превращение одного в другое» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 251). Современная А. находится накануне вступления в новую фазу своего развития, когда её центральной проблемой станет теория «элементарных» частиц.

В результате достижений современной А. к настоящему времени (1950) открыт следующий ряд частиц, располагаемых в порядке их относительного усложнения в соответствии с развитием материи, происходящим от низшего к высшему, от простого к сложному:

1) «Элементарные» частицы, не состоящие друг из друга. К ним относятся: частицы, не имеющие т. н. массы покоя, — фотон, гипотетический гравитон; лёгкие частицы — теоретически принимаемое нейтрино, позитрон, электрон; мезоны различных масс, в том числе нейтральные (гипотетическое нейтретто), положительные и отрицательные; тяжёлые частицы (нуклоны) — нейтрон, протон.

2) Атомные ядра, состоящие из протонов и нейтронов: от простейших ядер — дейтрона, состоящего из 1 протона и 1 нейтрона и альфа-частицы, или гелиона, состоящего из 2 протонов и 2 нейтронов, до сложнейших ядер урана и трансуранов, состоящих из более чем 90 протонов и 140 нейтронов.

3) Атомы, состоящие из атомных ядер и электронов: от простейшего атома водорода, состоящего из ядра и 1 электрона и занимающего первое место в системе Менделеева, до калифорния, состоящего из ядра и 98 электронов и занимающего в настоящее время последнее место в системе Менделеева.

4) Молекулы, состоящие из атомов: от простейших одноатомных (напр. He), двухатомных (напр. H_2), трёхатомных (напр. H_2O) до сложнейших органич. молекул, содержащих тысячи атомов; в настоящее время известно много миллионов различных молекул.

5) Коллоидные частицы, полимерные соединения и агрегаты молекул — ещё более сложные и крупные частицы материи, в образовании которых участвуют отдельные молекулы.

Такова общая картина современной физич. А.; дискретные части различных ступеней являются в этой картине различными узловыми точками развития материи и обусловливают различные качественные формы существования материи. Своим фактич. содержанием современная А. с неизмеримо большей силой и убедительностью, чем это делала А. 19 в., доказывает материальность, объективную реальность и познаваемость всех форм и частиц материи. Она подтверждает правильность философских положений о всеобщей закономерности явлений природы в области атомов и электронов и о новых, ранее невиданных формах и типах этой закономерности; о неисчерпаемости любой, сколь угодно «элементарной», частицы материи; об отсутствии каких-либо абсолютных граней между различными видами дискретных частиц, об их взаимной превращаемости друг в друга, о множественности и разнообразии путей переходов материи и её частиц из одного качественного состояния в другое; о внутренней противоречивости природы материальных частиц, о единстве прерывности и непрерывности в строении и свойствах материи, о противоречивом характере движения частиц. Все эти свойства материи, необычные с точки зрения грубого, упрощённого механического материализма, вполне отвечают принципам марксистско-ленинской философии. Таким образом, результаты современной атомистики, будучи правильно истолкованы, с поразительной глубиной подтверждают диалектический материализм. В свою очередь, диалектический материализм даёт ключ к раскрытию истинного значения современной А. и к философскому обобщению её данных. Эту задачу гениально решает классич. труд И. В. Сталина «О диалектическом и историческом материализме», представляющий собой вершину марксистско-ленинской философии.

Вместе с тем, в современной А., в особенности после окончания второй мировой войны, со всей ясностью обнаружилась прямая связь науки с политикой, для современной физики характерно наличие противоположности тенденций её развития и её целевого назначения в странах современного капитализма и в Советском Союзе. В странах империализма и прежде всего в США, представители военщины и финансового капитала захватили в свои руки достижения ядерной физики и, стремясь использовать их в своих разбойничьих интересах, всячески тормозят применение атомной энергии в мирных целях. Там она всячески пропагандируется и подготавливается поджигателями новой войны в качестве разрушительного средства огромной силы, в качестве орудия массового истребления мирного населения и разрушения городов (см. *Атомная бомба*). Миф о монополии США на атомную энергию широко использовался американскими империалистами в целях запугивания и прямого политического шантажа, в целях пропаганды космополитической идеи так называемого «мирового правительства» и открытого призыва к установлению мирового господства США (см. «*Атомная дипломатия*»). Напротив, в Советском Союзе все достижения науки, в том числе и современной А., служат интересам народа, мирным целям, задачам строительства нового, коммунистического общества.

В шовинистических целях империалистич. пропаганда в США пытается доказать, будто новейшие открытия в области атомной и ядерной физики обязаны прежде всего достижениям учёных англосаксонской расы. Это является грубой фальсификацией истории науки, так как при создании атомной бомбы США широко использовали достижения учёных всех стран. Исключительно большую роль в разгадывании тайн атомной энергии сыграл периодический закон Менделеева, который помог современным физикам и помогает дальше познавать законы строения атома и атомного ядра. Отмечая приоритет Менделеева в открытии периодического закона, наряду с защитой приоритета других русских и советских учёных, советские патриоты тем самым отстаивают значение русской науки в создании всего современного учения о веществе и его атомном строении.

По поводу отдельных сторон А. и её общей оценки см. статьи: *Материя*, *Вещество*, *Молекула*, *Атом*, *Атомное ядро*, *Электрон*, *Элементарные частицы*, *Атомно-молекулярно-атомистическая теория*, *Квантовая механика*, *Физика*, *Химия*, *Диалектический материализм*, «*Материализм и эмпириокритицизм*» В. И. Ленина, «*О диалектическом и историческом материализме*» И. В. Сталина.

Лит.: Маркс К., Различие между натурфилософией Демокрита и натурфилософией Эпикура, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, [М.], 1938; Маркс К. и Энгельс Ф., Переписка, Соч., т. 23, М.—Л., 1930 (стр. 318—19, 415—18), т. 24 (стр. 57); Энгельс Ф., Анти-Дюринг, М., 1950 (предисловие ко 2 изд., 1 отд., гл. 6, 7, 9, 12); его же, Диалектика природы, М., 1949 (см. предм. указ.); Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм»); его же, Философские тетради, Л., 1947 (см. предм. указ.); Сталин И. В., О диалектическом и историческом материализме, М., 1950; Жданов А.А., Выступление на дискуссии по книге Г. Ф. Александрова «История западноевропейской философии», 24 июня 1947, М., 1947; Лукреций Кар Тит, О природе вещей, т. 1—2, [М.—Л.], 1946—47; Маковельский А. О., Древнегреческие атомисты, Баку, 1946; Ньютон И., Оптика или трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света, М.—Л., 1927; Меншуткин Б. Н., Труды М. В. Ломоносова по физике и химии, М.—Л., 1936; Герцен А. И., Письма об изучении природы, М., 1946; Бутлерова А. М., Введение к полному изучению органической химии, 2 изд., СПБ. 1887; Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1—2, 13 изд., М.—Л., 1947; его же, Избранные сочинения, т. 2—3, Л., 1934; Курнаков Н. С., Введение в физико-химический анализ, 4 изд. М.—Л., 1940; Столетов А. Г., Очерк развития наших сведений о газах, М., 1879; Корсунский М. И., Атомное ядро, М.—Л., 1949; Эйнштейн А. и Смолуховский М., Брауновское движение. Сб. статей, пер. с нем., с доп. статьями Ю. А. Круткова и Б. И. Давыдова, М.—Л., 1936; Перрен Ж., Атомы, пер. с франц., М., 1924; Кюри М., Радиоактивность, пер. с франц., М.—Л., 1947; Резерфорд Э., Строение атома и искусственное разложение элементов. Работы 1919—1922 гг., пер. с англ., М.—П., 1923; Бор Н., Три статьи о спектрах и строении атомов, пер. с нем. С. И. Вавилова, М., 1923; Фаянс К., Радиоактивность и современное учение о химических элементах, пер. с нем., М., 1922; Иваненко Д. Д., Элементарные частицы и их взаимодействия, «Успехи химии», 1948, т. 17, вып. 5; Страпатан Д., «Частицы» в современной физике, пер. с англ., М.—Л., 1949.

АТОМНАЯ БОМБА — снаряд для получения взрыва большой силы в результате весьма быстрого выделения атомной (ядерной) энергии.

Основной частью А. б. является вещество, в к-ром может протекать саморазвивающийся цепной процесс деления атомных ядер, вызываемый *нейтронами* (см.) и сопровождающийся выделением в течение очень короткого промежутка времени большого количества атомной энергии (см. *Атомная энергия*). Такое вещество называется ядерным горючим. В настоящее время известны 3 различных ядерных горючих: 1) *изотоп* (см.) урана с атомным весом 235, содержащийся в количестве 0,7% в естественном уране, 2) изотоп нового химического элемента плутония с атомным весом 239, создаваемый искусственным путём в результате облучения урана нейтронами, и 3) изотоп урана с атомным весом 233, изготовляемый искусственно путём облучения элемента тория нейтронами.

Сущность цепного ядерного процесса, используемого в А. б., состоит в следующем. В 1939 был открыт новый вид ядерных превращений, заключающийся в том, что ядра урана и тория под действием попадающих в них нейтронов в некоторых случаях делятся на два ядра более лёгких элементов, разлетающихся в противоположные стороны с большой кинетической энергией. Акт деления ядра сопровождается т. о. выделением большого количества атомной энергии. Особенно существенно то, что он, кроме того, сопровождается вылетом 2—3 новых нейтронов, которые также могут вызвать последующие деления ядер. Этот процесс может привести, при определённых условиях, к лавинообразному нарастанию числа нейтронов, способных вызвать большое число делений атомных ядер. В этом случае говорят, что в системе имеет место цепной ядерный процесс. Такой процесс сопровождается выделением большого количества атомной энергии — в основном в виде кинетической энергии ядер-осколков, к-рая переходит в тепло. При определённых условиях цепной ядерный процесс может быть проведён за очень короткий промежуток времени, порядка миллионных долей секунды. Это и есть атомный взрыв.

Для того, чтобы мог произойти взрыв данного ядерного горючего, оно должно быть взято в количестве, превышающем некоторую минимальную величину. Эта предельная величина определяет т. н. критические размеры взрывающейся системы. При размерах, меньше критических, отток нейтронов из системы настолько велик, что в ней не может развиваться цепной процесс. Критические размеры системы могут быть несколько уменьшены путём затруднения оттока нейтронов наружу, что достигается окружением ядерного горючего некоторой оболочкой из вещества, к-рое отражает нейтроны назад, не поглощая их в заметной степени.

Для получения атомного взрыва необходимо создать из данного ядерного горючего систему, размеры к-рой превышают критические.

Таким образом, А. б. должны состоять из определённого количества разделённого на части ядерного горючего и автоматического устройства, обеспечивающего быстрое соединение этих частей в одну массу, что и приводит к взрыву. Нейтроны, могущие вызвать начало цепной реакции, могут возникнуть в результате самопроизвольного деления ядра урана, открытого советскими физиками Г. Н. Флёровым и К. А. Петржаком, или под действием *космических лучей* (см.). Для усиления взрыва помещают ядерное горючее в оболочку из плотного и тугоплавкого состава, способствующую достижению максимально высокой температуры, прежде чем вещество А. б. испарится в пространство. Кроме того, оболочка подходящего состава может увеличить разрушительное действие атомной бомбы и повысить коэфициент использования ядерного горючего. Соединение ядерного горючего должно произойти весьма быстро, чтобы горючее не разлетелось в начале реакции и по возможности бо́льшая часть его успела прореагировать (повидимому, при взрыве А. б. успевает прореагировать лишь незначительная часть ядерного горючего). Методы получения ядерного горючего, протекание и природа цепной реакции деления ядер рассмотрены в статье *Атомная энергия* (см.).

Сила взрыва ядерного горючего в миллионы раз превосходит силу взрыва других взрывчатых веществ. Это обусловлено тем, что энергия, выделяющаяся при реакции деления ядер, во много раз больше энергии, выделяющейся при химич. реакции, если относить энергию к одинаковому количеству вещества. Измерение энергии двух осколков, получающихся при делении, даёт величину порядка 160 *Мэв*, что соответствует $160 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-6}$ эрга $= 256 \cdot 10^{-6}$ эрга или $160 \cdot 3{,}8 \cdot 10^{-14}$ *кал.* $= 6{,}08 \cdot 10^{-12}$ *кал*. Следовательно, при полном распаде одного грамм-атома (235 *г*) урана 235, состоящего из $6{,}02 \cdot 10^{23}$ атомов, выделится (в виде кинетической энергии осколков) энергия, примерно в 3 млрд. *ккал* или 4 млн. *квт-ч* ($6{,}08 \cdot 10^{-12}$ *кал* $\cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} = 3{,}66 \cdot 10^{12}$ *кал* $= 4{,}25 \cdot 10^{6}$ *квт-ч*). Полная энергия, выделяющаяся в процессе деления ядра, составляет приблизительно 200 *Мэв*. Однако, кроме энергии осколков (160 *Мэв*), она включает энергию γ-лучей (≈5 *Мэв*) и нейтронов (5 *Мэв*), испускаемых при взрыве, а также энергию (около 30 *Мэв*), освобождаемую уже после деления при радиоактивном распаде продуктов деления (≈20 *Мэв*) и при поглощении выделившихся нейтронов (≈10 *Мэв*). В месте взрыва А. б. происходит сильное нагревание и повышение давления. Температура достигает нескольких десятков миллионов градусов, а возникающее при этом давление достигает нескольких миллионов атмосфер. В результате этого получается ослепительно яркая вспышка, видная на расстоянии 200—250 *км*, возникает мощная воздушная волна, распространяющаяся от центра взрыва, а в месте взрыва образуется многоцветный столб раскалённых газов, поднимающийся на высоту 10—15 *км*.

Так как разрушительное действие А. б. обусловливается в основном восплам̀еняющим окружающих веществ и воздушной волной, распространяющейся от места взрыва, то действие А. б. на прочные сооружения, расположенные на некотором расстоянии от места взрыва, сравнительно не велико. Напр. после взрыва А. б. в Нагасаки, в тюрьме, находившейся на расстоянии всего 800 *м* от места взрыва, погиб лишь 31 чел. из 211 пленных, находившихся там. В атолле Бикини на кораблях, вблизи к-рых взорвалась А. б., уцелели животные. Опустошения, произведённые А. б. в японских городах Нагасаки и Хиросима, в значительной степени были обусловлены характером японских жилищ, построенных из бумаги и бамбука. Таким образом, несостоятельна амер. пропаганда, утверждавшая, что А. б. могут заменить другие виды оружия и сами по себе решить исход войны.

Отвечая на вопрос московского корреспондента «Сандей Таймс» 17 сентября 1946, И. В. Сталин сказал: «Атомные бомбы предназначены для устрашения слабонервных, но они не могут решать судьбы войны, так как для этого совершенно недостаточно атомных бомб» (газ. «Правда», 1946, 25 сентября, № 228, стр. 1).

Вредоносное действие А. б. обусловливается также появлением в большом количестве различных искусственно радиоактивных веществ. Они возникают в результате действия на окружающие вещества мощных мгновенных потоков нейтронов, образующихся при атомном взрыве. Кроме того, осколки ядер сами являются, как правило, веществами радиоактивными. Возникающие в результате взрыва радиоактивные вещества обладают самыми разнообразными периодами полураспада: одни из них распадаются очень быстро, другие же — очень медленно. Действие последних может быть обнаружено на протяжении длительного времени после взрыва. Вредное влияние радиоактивных веществ связано с физиологическим действием на живой организм испускаемых ими радиоактивных излучений. Ин-

тенсивное облучение такими излучениями может привести к смерти.

А. б. не является изобретением одного учёного или одной страны, а была получена в результате длительного изучения естественной и искусственной радиоактивности. В этот раздел значительный вклад внесли работы советских учёных (открытие самопроизвольного деления урана, теория деления ядер, теория цепной реакции и др.). Принципы осуществления цепной реакции были ясны, но основная трудность решения проблемы заключалась в выполнении ряда сложных и весьма трудоёмких научно-технических задач, к-рые необходимо было решить в процессе строительства ядерных реакторов, установок для получения большого количества тяжёлой воды (нужного для одного из видов реакторов) и разделения изотопов урана. США в силу того, что основную тяжесть ведения войны с фашистской Германией нёс Советский Союз, смогли раньше других стран решить эту проблему. Так как неясно было, какой из различных возможных путей осуществления цепной реакции даст наилучшие результаты и позволит скорейшим образом создать А. б., то работа велась в большом масштабе (с привлечением также большого числа неамериканских учёных) в различных направлениях и обошлась, по официальным данным, в 2 млрд. долл.

2 декабря 1942 Э. Ферми с сотрудниками был пущен реактор мощностью в полватта, а 16 июля 1945 в пустынной местности штата Нью-Мексико в Аламогордо был произведён опытный взрыв А. б. Затем А. б. были сброшены на японские города Хиросима (6 авг. 1945) и Нагасаки (9 авг. 1945). После войны, для проверки действия А. б. на корабли, был проведён ряд взрывов, в частности в атолле Бикини (две бомбы). Взрывы А. б. в городах Хиросима и Нагасаки, принесшие не столько военный ущерб, сколько гибель нескольких тысяч человек мирного населения, погибшего как при взрыве А. б., так и в результате действия радиоактивных веществ, попавших в организм (см. *Радиоактивность*), были использованы американской дипломатией для попытки устрашения других народов в целях установления мирового господства амер. империализма. Однако эта попытка, в результате твёрдой и последовательной мирной политики, проводимой СССР, потерпела крушение (см. «*Атомная дипломатия*»).

Амер. империалисты пытались проводить политику «атомного» шантажа, спекулируя на мнимой монополии США на секрет А. б. Но «...еще 6 ноября 1947 года министр иностранных дел СССР В. М. Молотов сделал заявление относительно секрета атомной бомбы, сказав, что „этого секрета давно уже не существует". Это заявление означало, что Советский Союз уже открыл секрет атомного оружия, и он имеет в своем распоряжении это оружие... Следует сказать, что Советское правительство, несмотря на наличие у него атомного оружия, стоит и намерено стоять в будущем на своей старой позиции безусловного запрещения применения атомного оружия» (Сообщение ТАСС, газ. «Правда», 1949, 25 сентября, № 268, стр. 2).

Ядерная энергия может быть получена не только в результате расщепления атомных ядер, но и в процессах синтеза лёгких ядер (см. *Атомная энергия*). Принципиальная возможность получения атомной энергии путём, напр., синтеза гелия из водорода имеет громадное значение, т. к. открывает новые, более богатые источники сырья для производства атомной энергии. Американские империалисты теоретич. возможность осуществления водородной бомбы пытаются использовать для запугивания народов «сверх-бомбой». Несомненно, однако, что эта попытка империалистической «атомной дипломатии» запугать народы так же обречена на провал, как и спекуляция монополией на А. б.

В настоящее время среди самых широких кругов населения развивается движение за мир и за запрещение применения атомной энергии в военных целях, поскольку А. б. в руках империалистов является орудием варварского уничтожения мирного населения. Передовые учёные ряда капиталистич. стран (Ф. Жолио-Кюри и др.) энергично выступают против использования атомной энергии в военных целях и требуют применения цепной реакции для мирных целей. Возможность использования ядерного горючего открывает громадные научно-технические перспективы. В А. б. получаются «звёздные» температуры и давления, которые, вероятно, позволят в дальнейшем изучить свойства вещества при сверхвысоких температурах и давлениях.

В частности при такой температуре в принципе можно осуществить реакцию синтеза гелия, напр. из тяжёлых изотопов водорода H^2 и H^3. При этой реакции вылетают нейтроны большой энергии и поэтому может поддерживаться весьма высокая температура, необходимая для протекания термической ядерной реакции на водороде. Таким образом, урановая или плутониевая А. б. «зажжёт» «водородную» бомбу, и эффективность А. б. может быть увеличена. Американские поджигатели войны пытаются угрожать СССР и странам народной демократии этой водородной бомбой еще до её осуществления. Возможность воссоздания в известном отношении звёздных условий состояния вещества позволит в земных лабораториях изучить процессы, происходящие в «космической лаборатории» в звёздах, и подойти к экспериментальному изучению ряда проблем развития Вселенной. Ядерное горючее А. б. может быть в принципе использовано в качестве горючего для реактивных полётов вне атмосферы, а также для самолётов, морских судов и др. Ряд фантастических в настоящее время научно-технических проблем в дальнейшем может стать реальностью. В решении проблемы использования ядерного горючего, в частности в двигателях самолётов и реактивных аппаратах, в настоящее время существует ряд больших трудностей и пути их практического разрешения еще неясны. Но несомненно, что в коммунистическом обществе, разбившем оковы капитализма, когда исчезнет опасность войн, приносящих человечеству неисчислимые бедствия, ядерное горючее станет основой решения величайших научно-технич. проблем.

Лит.: Смит Г. Д., Атомная энергия для военных целей, пер. с англ., М., 1946; Научные и технические основы ядерной энергетики, сост. группой авторов под ред. К. Гудмена, пер. с англ., т. 1—2, М., 1948—50.

«АТОМНАЯ ДИПЛОМАТИЯ» — дипломатия Соединённых Штатов Америки, заключающаяся в попытках использовать научные открытия в области атомной энергии — изобретение атомной бомбы — в качестве средства политического шантажа, запугивания и давления на другие страны. «Мы знаем, — указывал В. М. Молотов, характеризуя „А. д.", — что существует немало методов давления на другие государства со стороны сильнейших держав. Известно, что эскадры военных кораблей и эскадрильи дружественных самолётов появляются иногда в тех морях и в тех местах, где их раньше не было, когда это считается нужным в целях достижения лучших успехов в дипломатических переговорах. Известно также, что доллары и фунты стерлингов не всегда отсиживаются дома, особенно если имеется необходимость пустить в ход „долларовую дипломатию", хотя бы, скажем, в целях обеспечения нужного уважения к „долларовой демократии". Теперь, как известно, пишут уже и об „атомной дипломатии". Ни для кого не секрет, что эти и другие средства, в различных комбинациях, пускаются нередко в ход в целях воздействия на другие и, особенно, на малые страны» (Молотов В. М., Вопросы внешней политики, 1948, стр. 260).

В августе 1945 без всякой военной необходимости были сброшены атомные бомбы на японские города Хиросима и Нагасаки. Взрывы в Хиросима и Нагасаки, разрушительное действие к-рых было во много раз преувеличено пропагандой США, американские империалисты пытались использовать для устрашения других народов.

Одним из проявлений «А. д.» явилось организованное правительством США летом 1946 испытание атомных бомб у о-ва Бикини в Тихом океане. Результаты испытаний были широко разрекламированы через печать, радио и кино для того, чтобы пытаться держать в состоянии напряжения и страха возможно более широкие круги населения различных стран. Подобными же методами запугивания действуют и американские представители в *Атомной комиссии Организации объединённых наций* (см.).

И. В. Сталин перед всем миром разоблачил смысл шумихи, поднятой вокруг атомной бомбы: «Я не считаю атомную бомбу,— указал И. В. Сталин,— такой серьезной силой, какой склонны ее считать некоторые политические деятели. Атомные бомбы предназначены для устрашения слабонервных, но они не могут решать судьбы войны, так как для этого совершенно недостаточно атомных бомб» (газ. «Правда», 1946, 25 сентября, № 228, стр. 1).

«А. д.» США сопровождается истерической кампанией, ведущейся англо-американскими реакционными кругами за развязывание войны против СССР и стран народной демократии. Особой активностью в этом отношении отличились бывший британский премьер-министр провокатор войны Черчилль, бывший военный министр США Форрестол, сошедший с ума и покончивший жизнь самоубийством на почве военной истерии, член палаты представителей конгресса США Кэннон, бывший посланник США в Болгарии Эрли и другие.

«Атомная дипломатия», равно как и всякая другая империалистич. дипломатия, строящая свои расчёты на запугивании силой, потерпела крах. «Чем упорнее будет сопротивление со стороны агрессивных элементов запрещению атомного оружия, — указывает В. М. Молотов,— тем всё больше будет углубляться раскол между силами агрессии и империализма, с одной стороны, и силами, защищающими дело укрепления всеобщего мира и демократии, с другой стороны. Из этого следует, что с каждым днём будет расти изоляция сторонников атомного оружия в международном общественном мнении. Из этого также следует, что, возглавляя борьбу за запрещение преступного атомного оружия, Советский Союз стоит во главе всех миролюбивых народов, во главе передовых людей всего мира» (Молотов В. М., 31-ая годовщина Великой Октябрьской социалистической революции, 1948, стр. 27).

Провал «А. д.» обнаружился со всей очевидностью после того, как 25 сент. 1949 появилось сообщение ТАСС о том, что Советский Союз овладел секретом атомного оружия и имел в своём распоряжении это оружие еще в 1947. Этим был нанесён «А. д.» смертельный удар. Так же, как и атомный шантаж, провалились попытки американских империалистов использовать в целях своей агрессивной политики запугивание еще не существующей, т. н. «водородной» бомбой.

На 4-й сессии Генеральной Ассамблеи Организации объединённых наций в сентябре — декабре 1949 советская делегация вновь поставила вопрос о запрещении атомного оружия и заключении пакта мира. Это предложение натолкнулось на ожесточённое сопротивление представителей США, Великобритании и других империалистич. государств, пытавшихся прикрыть своё смятение, вызванное провалом «А. д.», клеветой и нападками на Советский Союз. Провал «А. д.» знаменовал собой ослабление лагеря империалистов и поджигателей войны и укрепление позиций лагеря мира, возглавляемого Советским Союзом. Советский Союз, спокойно и уверенно указывает путь народам к обеспечению всеобщего мира, срывает все и всяческие агрессивные планы «атомных дипломатов» и их хозяев.

Лит.: Сталин И. В., Ответы на вопросы, заданные московским корреспондентом «Сандей Таймс», «Правда», 1946, 25 сентября, № 228; Молотов В. М., Вопросы внешней политики, М., 1948 (стр. 246—71, 479—508); его же, Речь на собрании избирателей Молотовского избирательного округа города Москвы 10 марта 1950 года, М., 1950; Маленков Г.М., 32-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции, М., 1949; Вышинский А. Я., О запрещении атомного оружия и о международном контроле. Об осуждении подготовки новой войны и о заключении пакта пяти держав по укреплению мира, М., 1949; его же, Речь на пленарном заседании Генеральной ассамблеи ООН 23 ноября 1949 г. по вопросу об атомной энергии, «Правда», 1949, 26 и 27 ноября, № 330 и 331; Сообщение ТАСС, «Правда», 1949, 25 сентября, № 268.

АТОМНАЯ КОМИССИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЁННЫХ НАЦИЙ (официальное название — «Комиссия по атомной энергии») — вспомогательный постоянный орган ООН, находящийся в системе Совета Безопасности. Учреждена при активном участии советской дипломатии и в соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 24 января 1946 для выработки и представления Совету Безопасности предложений относительно изъятия из национальных вооружений атомного оружия и всех других основных видов вооружения, пригодных для массового уничтожения, относительно контроля над атомной энергией в пределах, необходимых для обеспечения использования её только в мирных целях, а также относительно обмена научной информацией в мирных целях. В состав А. к. ООН входят члены Совета Безопасности и Канада (если даже она и не окажется членом Совета Безопасности). Решения А. к. ООН принимаются большинством голосов её членов.

Задачи А. к. были подтверждены и конкретизированы решением Генеральной Ассамблеи от 14 декабря 1946, принятым по инициативе СССР, о принципах, определяющих общее регулирование и сокращение вооружений. Согласно этому решению А. к. и Совет Безопасности должны ускорить рассмотрение проекта конвенции или конвенций о создании международной системы контроля и инспекции (в рамках Совета Безопасности); эти конвенции должны включать запрещение атомного и всех других основных видов оружия, к-рые могли бы применяться в настоящее время и в будущем для массового уничтожения людей, а также контроль над атомной энергией в объёме, необходимом для обеспечения использования её только в мирных целях.

Советский Союз с самого начала работы А. к. проводил последовательную борьбу с англо-американским блоком, добиваясь немедленного запрещения атомного оружия и установления строгого и эффек-

тивного международного контроля над атомной энергией. Представитель СССР внёс на рассмотрение А. к. проекты конвенций, предусматривающих запрещение использования атомного оружия и уничтожение имеющихся запасов атомных бомб, а также установление международного контроля над атомной энергией, с проведением инспекции соответствующих предприятий для того, чтобы не допустить использования её в военных целях. Предложено было также заключить и ввести в действие обе конвенции одновременно.

США противопоставили предложениям СССР свой т. н. план Баруха, в к-ром вопрос о запрещении атомного оружия вовсе обходится, а вместо установления международного контроля над атомной энергией предлагается все источники атомного сырья и все предприятия по переработке сырья и по выработке атомной энергии изъять из ведения всех государств и передать в собственность и под управление особого органа, формально международного, фактически же находящегося в руках американских капиталистич. монополий. Этот атомный «сверхтрест» по американскому плану должен иметь право вмешиваться во внутренние дела государств и по существу регулировать всю экономику многих стран, не считаясь с их национальными интересами. Вместе с тем план полностью ограждает интересы крупных американских монополий, взявших под свой контроль производство и использование атомной энергии и добившихся того, что в США атомная энергия применяется не в мирных целях, не для поднятия благосостояния народа, а исключительно в целях производства атомных бомб. Само собой разумеется, что такой «план» не может быть принят ни одним государством, заботящимся о сохранении своей независимости. В результате саботажа со стороны США и Англии А. к. оказалась в тупике и в 1949 фактически приостановила свою деятельность.

Лит.: Молотов В. М., Вопросы внешней политики, М., 1948 (стр. 246—344); Вышинский А. Я., Вопросы международного права и международной политики, М., 1949 (стр. 161—243).

АТОМНАЯ РЕФРАКЦИЯ, атомное светопреломление, — величина светопреломления, присущая одному атому элемента, входящего в состав молекулы химического соединения. А. р. характерна для каждого химического элемента. Величины А. р. используются при вычислении молекулярных рефракций сложных веществ (см. *Светопреломление химических соединений*).

АТОМНАЯ СВЯЗЬ (иначе гомеополярная или ковалентная связь) — один из основных типов химической связи между атомами элементов в молекулах, например H—H, H—Cl и т. д. А. с. обусловлена взаимодействием двух электронов, по одному от каждого атома, с образованием электронной пары, принадлежащей обоим соединяющимся атомам. Первая попытка объяснить А. с. была сделана А. М. Беркенгеймом (1915); теорию А. с. разработал Льюис (1916). Теория А. с. нашла большое применение в химии и рациональное истолкование—при расчёте энергии связи в молекуле водорода методами квантовой механики. Представление о природе А. с. дало возможность объяснить валентность атома элемента числом неспаренных электронов, находящихся в его внешнем электронном слое. Теория А. с. имеет особенно большое значение для органической химии, являясь дальнейшим развитием теории химического строения, созданной А. М. Бутлеровым (см. *Бутлерова теория строения*). В химических формулах А. с. изображается чёрточкой или двоеточием (электронной парой) между символами атомов. Примером могут служить формулы молекул водорода, хлористого водорода и аммиака:

H—H, или H : H; H—Cl, или H : Cl;

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N-H, \text{ или } H : \ddot{N} : H. \\ | \\ H \end{array} \qquad \begin{array}{c} \\ \\ \\ \ddot{H} \end{array}$$

А. с. может быть образована двумя парами электронов (двойная связь) или тремя парами электронов (тройная связь), общими для соединяющихся атомов. Примером двойной связи может служить связь в молекуле этилена:

$$\begin{array}{c} H-C=C-H \\ \quad | \quad | \\ \quad H \; H \end{array} \text{ или } \begin{array}{c} H : C : : C : H; \\ \quad\quad \ddot{H} \; \ddot{H} \end{array}$$

тройной — связь в молекуле ацетилена: H—C≡C—H или H : C ⋮⋮ C : H. Большинство химич. соединений образовано с участием А. с. Соединения, все атомы к-рых связаны А. с., носят название атомных (гомеополярных или ковалентных) соединений (см. *Валентность* и *Ионная связь*).

Лит.: Беркенгейм А. М., Основы электронной химии органических соединений, «Журнал Русского физ.-хим. об-ва. Часть химическая», 1917, т. 49, вып. 1—2, (отдел 2); его же, Основы теоретической химии, М., 1941; Волькенштейн М. В., Строение молекул, М.— Л., 1947; Бродский А. И., Физическая химия, т. 1, 6 изд., М.—Л., 1948; Глесстон С., Теоретическая химия, пер. с англ., М., 1950.

АТОМНАЯ ТЕПЛОЁМКОСТЬ — теплоёмкость одного грамм-атома химического элемента, т. е. то количество тепла, к-рое необходимо для нагревания на один градус массы вещества, равной атомному весу данного элемента, выраженному в граммах. В такой массе вещества содержится одинаковое для всех элементов число атомов N (равное $6{,}024 \cdot 10^{23}$). Размерность А. т. — *кал*/градус·грамм-атом — совпадает с размерностью универсальной *газовой постоянной* (см.) $R = 1{,}96$ *кал*/градус·моль; поэтому А. т. удобно выражать в долях R.

А. т. вещества различна в зависимости от его состояния — твёрдого, жидкого или газообразного, она зависит от температуры и давления, а также от того, находится ли тело при подведении тепла при постоянном объёме или при постоянном внешнем давлении.

А. т. газа позволяет определить характер движения его молекул. Согласно основному закону классической *статистической физики* (см.), закону равного распределения энергии по степеням свободы, энергия движения молекулы в среднем распределяется одинаково между всеми независимыми движениями, к-рые она может совершать (между всеми её степенями свободы). На каждую степень свободы молекулы падает в среднем энергия $\frac{\kappa}{2}$. А так как А. т. определяется отношением количества тепловой энергии, отданной молекулам вещества, к соответствующему увеличению температуры, то, следовательно, каждая степень свободы вносит в теплоёмкость равную долю $\frac{\kappa N}{2} = \frac{R}{2}$.

А. т. газа, состоящего из отдельных атомов, не соединённых в молекулы (напр. А. т. инертных газов — гелия, неона, аргона и др.), при постоянном объёме при любой температуре, от самой низкой до нескольких тысяч градусов, равна $\frac{3}{2} R$.

На основании закона равнораспределения следует сделать заключение, что атомы благородных газов обладают тремя степенями свободы, т. е. движутся только поступательно, подобно материальным точкам (каждая материальная точка имеет три степени свободы, соответственно трём направлениям в пространстве).

А. т. водорода ниже 100° абс. равна $\frac{3}{4} R$. Это можно объяснить тем, что в молекуле водорода, состоящей из двух атомов, оба атома движутся вместе, как одна материальная точка. Тогда на каждую молекулу по этому закону придётся $\frac{3}{2} R$, а на каждый атом $\frac{3}{4} R$. При переходе от низкой температуры к комнатной (≈300° абс.) А. т. водорода (также при постоянном объёме) повышается до $\frac{5}{4} R$. Число степеней свободы молекулы увеличивается на две. Поскольку вращение молекулы также участвует в А. т., естественно предположить, что молекулы водорода при комнатной температуре представляют собой систему из двух жёстко скреплённых атомов (вроде гимнастической гантели); если исключить вращение этой системы вокруг оси, связывающей центры атомов, то такая система имеет как раз пять степеней свободы — три поступательных и две вращательных.

Если допустить, что атомы скреплены не жёстко, а способны колебаться по линии их соединения, то А. т. должна повыситься ещё на $\frac{R}{2}$ (добавляется ещё одна степень свободы у молекулы). Это повышение действительно происходит у водорода ок. 6000°, у азота и кислорода — ок. 2000—2500°.

С точки врения классической статистич. физики невозможно объяснить, почему вращения и колебания молекул не играют роли в тепловом движении при низких температурах; классическая статистика не может найти объяснения зависимости А. т. от температуры. Она не объясняет и того факта, что атомы инертных газов двигаются как материальные точки, несмотря на то, что они представляют собой сложные системы. Это расхождение с опытом явилось одной из важнейших причин отказа от законов классич. механики в мире атомов.

Чтобы понять температурный ход А. т. газов, надо применять к атомам *квантовую механику* (см.). Основное отличие результатов квантовой механики от классической состоит в том, что по квантовым законам энергия сложных связанных систем может принимать не любые значения, а только определённые. Так, энергия двух жёстко скреплённых атомов при их вращении (т. н. ротатора) может равняться одному из чисел следующего ряда: $E_l = \frac{\hbar^2}{mr^2} l(l+1)$, где $\hbar$ — т. н. квант действия $= 1{,}06 \cdot 10^{-27}$ эрг · сек., m — масса одного атома, r — расстояние между атомами в молекуле, l — целое число. Наименьшая энергия отвечает $l = 0$, $E_0 = 0$. Ближайшее к ней значение $E_1 = \frac{2\hbar^2}{mr^2}$; следовательно, энергия такой молекулы-ротатора изменяется только скачками, квантами. Но эта энергия может быть передана молекуле только при такой температуре, когда средняя энергия теплового движения каждой молекулы ($\approx kT$) будет сравнима с E_1. Для водорода средняя энергия молекулы имеет величину порядка E_1 при температуре ок. 100° абс. Поэтому при более низких температурах энергия теплового движения недостаточна для возбуждения вращения молекул водорода, к-рый в этом случае ведёт себя как совокупность не вращающихся материальных точек.

Наименьшая энергия, передаваемая при колебании (т. н. квант энергии колебания), равна $\hbar\omega$, где ω — частота колебаний. Для водорода средняя энергия теплового движения имеет величину порядка $\hbar\omega$ только при температуре ок. 6000°, при достижении к-рой А. т. приближается к $\frac{7}{4} R$. Заметим, что ω можно определить из независимых экспериментальных данных.

А. т. большинства элементов в твёрдом состоянии при комнатной температуре равна $3R$ (закон Дюлонга и Пти). Это можно объяснить, считая, что атомы в твёрдом теле совершают колебания около положений равновесия, причём энергия теплового движения намного больше колебательного «кванта энергии» $\hbar\omega$. Некоторые вещества, напр. алмаз, не подчиняются закону Дюлонга и Пти при комнатной температуре, а только при температуре выше 1000° абс. Это значит, что такие вещества имеют гораздо бо́льшие «колебательные кванты», важные для А. т. При очень низкой температуре А. т. твёрдых элементов пропорциональна кубу абсолютной температуры, что также находит себе объяснение в квантовой теории.

Лит.: Леонтович М. А., Статистическая физика, М.—Л., 1944.

АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ. Содержание:

I. Ядерные превращения, их типы и способы осуществления 437
II. Ядерные реакции и выделение атомной энергии . 439
III. Практическое применение атомной энергии . . 441
IV. Определение запасов атомной энергии 441
V. Взаимодействие нейтронов с ядрами 445
VI. Источники атомной энергии 448

Атомная энергия — энергия, выделяемая в результате процессов, происходящих в наиболее глубоких центральных частях атомов, в так называемых атомных ядрах.

I. Ядерные превращения, их типы и способы осуществления.

Атомные ядра (см.) представляют собой образования (имеющие размеры весьма малые в сравнении с размерами самих атомов), построенные из так называемых элементарных частиц — протонов и нейтронов. Протон, ядро атома водорода, — элементарная частица, заряженная положительным электрическим зарядом, по величине равным заряду электрона, но противоположным по знаку. Нейтрон — электрически нейтральная частица, имеющая массу, весьма близкую к массе протона. Некоторые ядра со временем испытывают т. н. спонтанные, т. е. «самопроизвольные», превращения без внешнего воздействия. Вместе с тем ядра могут изменяться вынужденно или искусственно в результате нек-рых сильных внешних воздействий. Можно различать два основных типа такого рода превращений.

1. Превращения, связанные с распадом ядер и происходящие в результате выбрасывания из данного ядра отдельной, простой или сложной, частицы или нескольких частиц, или же в результате «раскалывания» (деления) ядра на две примерно равные по массе части. Следуя общепринятой, хотя по существу и устаревшей, терминологии, мы условно относим к этой же категории ядерных превращений явления т. н. бета-распада. В этом случае наблюдается испускание ядром электрона, связанное с превращением внутри ядра одного из входящих в его состав нейтронов в протон. Или обратно, протона в нейтрон, если при бета-распаде испускается положительно заряженный электрон (позитрон).

2. Превращения, связанные с синтезом — образованием из данного ядра другого, более сложного ядра, путём присоединения к нему новой (простой или сложной) частицы.

Превращения атомных ядер, вызываемые искусственным путём в т. н. ядерных реакциях, обычно представляют собой сочетание двух вышеуказанных процессов: синтеза — присоединения или захвата

данным ядром новой частицы — с последующим (происходящим часто через ничтожно малое время) распадом образовавшегося промежуточного, более сложного ядра. Продуктом ядерной реакции является новое атомное ядро, образовавшееся взамен исходного, в результате взаимодействия данного исходного ядра с другой ядерной (простой или сложной) частицей.

Ядерные превращения могут происходить как с поглощением, так и с выделением энергии. Энергия (выделяемая или поглощаемая) в ядерных превращениях, как показывают соответствующие подсчёты и измерения, в миллионы раз больше энергии химических превращений. Необходимо, однако, иметь в виду, что, проводя такое сравнение, мы сопоставляем энергию, связанную в среднем с превращением какого-то определённого количества вещества в той или иной химической реакции, с одной стороны, с энергией превращения такого же количества вещества в результате нек-рого ядерного процесса, с другой стороны. Если, однако, в любом химическом процессе, применяемом для получения энергии (напр. путём сжигания топлива), мы без труда можем осуществить превращения вещества в любых, желательных для данных целей, количествах (обычно с полным, или практически с полным, использованием участвующих в данном процессе веществ), то использование значительных количеств веществ для выделения атомной (ядерной) энергии требует создания весьма сложных специальных условий.

Пользуясь *циклотронами* (см.), высоковольтными ускорителями и т. п. устройствами, применяемыми в ядерных исследованиях, можно осуществлять сотни различных ядерных реакций. Однако количество вещества, подвергающегося ядерным превращениям в этих случаях так же, как и при «самопроизвольном» распаде радия и подобных ему радиоактивных элементов, оказывается ничтожным. В связи с этим и энергия, выделяемая при таких превращениях, незначительна. Радий, распадаясь, непрерывно выделяет тепло. Однако весьма сильный радиоактивный источник, состоящий из 1 *г* радия вместе с его продуктами распада, выделяет всего 136 *кал* в час (в виде тепла).

Известно, что атомы различных веществ сравнительно легко вступают в химические взаимодействия между собой (в результате чего происходят химические реакции), тогда как для осуществления ядерных реакций требуется применение специальных сложных, искусственно создаваемых условий. Причина этого в том, что атомные ядра (размеры которых ничтожны в сравнении с размерами атома) заключены в электронные оболочки, защищающие их от воздействия посторонних атомов. В любом твёрдом или жидком теле электронные оболочки соседних атомов постоянно соприкасаются. Такая близость оболочек атомов в химически реагирующих между собой телах может оказаться достаточной для осуществления данного химического превращения. Расстояние же между ядрами этих атомов, находящихся в центрах таких соприкасающихся оболочек, остаётся в десятки или сотни тысяч раз бо́льшим того расстояния, до к-рого эти ядра должны сблизиться для того, чтобы между ними осуществился контакт, необходимый для ядерного превращения. Сближение ядер до меньшего расстояния не происходит ввиду того, что оболочки (вследствие электрич. отталкивания между ними) оказываются взаимнонепроницаемыми. Впрочем, и взаимодействие ядер, освобождённых от своих электронных оболочек, при обычных условиях также не могло бы осуществиться само собой, вследствие отталкивательных сил между положительно заряженными ядрами.

Для того, чтобы осуществить соударение ядра атома с посторонней ядерной частицей, физики с давних пор прибегают к следующему методу. Во-первых, путём особых приёмов, ядра каких-либо лёгких атомов (чаще всего водорода и гелия) освобождаются от своей электронной оболочки. Такие «голые» ядра разгоняются (в циклотронах или других ускорительных установках) до очень больших скоростей, при к-рых они могут проходить через электронные оболочки любых атомов. Мишень из вещества, в к-ром желательно осуществить ядерные превращения, подвергается бомбардировке быстрыми частицами, к-рые можно уподобить ядерным снарядам. Попадание такого снаряда в ядерную мишень — ядро какого-либо атома — может вызвать соответствующее ядерное превращение.

В течение долгого времени эффективность такой бомбардировки была существенным образом ограничена тем, что в качестве снарядов приходилось пользоваться положительно заряженными частицами (например ядрами атомов гелия и водорода). Такие частицы при приближении к атомному ядру испытывают сильное отталкивание, поскольку само ядро также обладает положительным зарядом. Если скорость частицы недостаточно велика, то это отталкивание воспрепятствует её сближению с ядром при соударении. Для того, чтобы сделать возможным такое сближение, необходимо достижение больших скоростей, к-рые у ядер тяжёлых атомов оказываются весьма высокими. При этом, даже если такая скорость и сообщена частице в ускорителе, то по мере того, как эта частица пронизывает вещество бомбардируемой мишени, скорость постепенно растрачивается. Как показывают расчёт и опыт, при тех скоростях, к-рые достигаются в обычных ускорителях, частица бесполезно растрачивает практически всю свою энергию, прежде чем она натолкнётся на своём пути на атомное ядро (вероятность столкновения её с атомным ядром чрезвычайно мала, вследствие ничтожных размеров последнего). Наконец, если даже ядерное столкновение и произойдёт, то оно лишь сравнительно редко сопровождается данным ядерным превращением. После того, как скорость частицы уменьшилась ниже известного предела, она уже не может вызвать ядерного превращения, т. к. положительно заряженное ядро отталкивает её от себя. Вследствие этого при использовании положительно заряженных ядерных снарядов бо́льшая часть этих снарядов растрачивается бесполезно. В случае попадания частицы в ядро, при соответствующим образом подобранной мишени, может быть выделена значительная энергия, во много раз превосходящая энергию самой частицы-снаряда. Но если подсчитать, сколько энергии потрачено на снаряды, растраченные понапрасну, и сколько получено взамен, в результате попаданий незначительной части таких снарядов, то выигрыш энергии оказывается ничтожно малым в сравнении с бесполезно растраченной энергией.

Положение несколько изменяется, если для обстрела ядер воспользоваться ядерными частицами, не несущими на себе электрич. заряда, — электрически нейтральными частицами — нейтронами. Такие частицы могут вступать во взаимодействие с ядрами и после того, как они замедлились до очень малой скорости. Оказывается, что вероятность столкновения и взаимодействия нейтрона с ядром при этом даже значительно возрастает. Использование нейтронов как эффективных возбудителей ядерных реакций (после открытия нейтронов в 1932) весьма расширило возможности осуществления этих реакций.

II. Ядерные реакции и выделение атомной энергии.

При надлежащих условиях нейтроны могут быть использованы так, чтобы каждый затраченный нейтрон вызывал то или иное превращение одного атомного ядра. Если, однако, сравнить потери и полученный выигрыш энергии, то и в этом случае итог оказывается резко отрицательным: произведённые затраты в тысячи раз превышают выигрыш. Причина этого состоит в том, что сами нейтроны получаются в результате определённых ядерных реакций, для осуществления к-рых приходится использовать в качестве снарядов заряженные частицы. Получение каждого нейтрона связано, следовательно, с такой затратой энергии, для покрытия к-рой необходимо было бы подвергнуть ядерным превращениям тысячи ядер, тогда как в обычных условиях каждый нейтрон вызывает только одно такое превращение. Отсюда ясно, что для использования ядерных реакций, вызываемых нейтронами, необходимо осуществить такие условия, чтобы за счёт каждого затраченного нейтрона получалось, в результате ядерных процессов, бо́льшее количество новых нейтронов. В конце 30-х гг. были открыты новые явления, к-рые сделали возможным решение этой задачи, чем и были созданы предпосылки для практического использования А. э. путём осуществления своеобразного цепного ядерного процесса — «цепной ядерной реакции».

Как указано выше, для освобождения А. э. требуется, чтобы один затраченный нейтрон мог в ходе данного процесса создать большое число новых нейтронов. Если, например, созданы такие условия, что, во-первых, коэфициент использования нейтрона для данной реакции равен единице, т. е. что каждый появившийся нейтрон в конце-концов вызывает данное ядерное превращение, и если, во-вторых, это превращение таково, что оно связано с испусканием, например, двух или бо́льшего числа нейтронов взамен одного поглощённого, то ясно, что созданы условия для лавинообразного накопления потока нейтронов — в том случае, если вновь образовавшиеся нейтроны также смогут вызывать дальнейшие превращения (см. рис. 1).

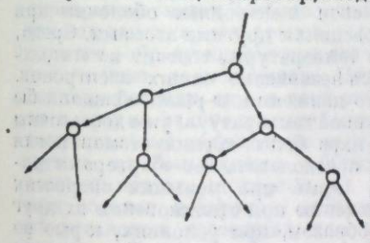


Рис. 1.

Практически коэфициент использования нейтронов всегда меньше единицы. С другой стороны, при коэфициенте использования, равном единице, требование, чтобы взамен одного поглощённого нейтрона появлялось два (или большее число) новых нейтронов, было бы чрезмерно. Для осуществления цепного процесса необходимо только, чтобы произведение коэфициента использования на число появляющихся вновь нейтронов было больше единицы.

Число нейтронов в принципе может нарастать неограниченно или, во всяком случае, до тех пор, пока не будет израсходована значительная часть того ядерного вещества, в котором данная реакция протекает. При описанных условиях отпадает необходимость создавать заранее, искусственным путём, какие-либо потоки нейтронов. Для возникновения данного процесса достаточно появления одного нейтрона, возникшего в ядерной среде, к-рая может поддерживать этот процесс. Т. к. нейтроны, хотя и в очень малом числе, постоянно образуются в приро́де под действием космических лучей и иными путями, то цепной процесс возникнет (и будет поддерживаться) сам собой, как только будут созданы условия для его поддержания.

В 1939 О. Ган и Ф. Штрасман открыли новое явление — деление ядер атомов урана и тория при поглощении этими ядрами нейтронов. В результате захвата 1 нейтрона ядра атомов этих элементов распадаются на 2, приблизительно одинаковых по массе осколка, причём на каждое распавшееся ядро выделяется энергия порядка $3 \cdot 10^{-4}$ эрга, которая в десятки раз больше энергии, выделяемой обычно при других ядерных превращениях. Как было установлено позже, каждый акт деления сопровождается испусканием в среднем более двух нейтронов взамен одного поглощённого.

Таким образом, если действительно можно создать условия, при к-рых коэфициент использования нейтронов близок к единице, то в соответствующем количестве урана сама собой возникнет описанная цепная реакция. В установках, созданных для этой цели и описываемых ниже, называемых ядерными реакторами, или котлами, происходит выделение тепла (в весьма больших количествах при соответствующих размерах котлов) за счёт А. э. Это тепло может быть использовано для получения двигательной силы. Превращение путём ядерного деления 1 *кг* урана связано с выделением тепла в количестве, равном теплоте сгорания ок. 3 тыс. *т* угля.

Возбуждение цепного процесса может быть произведено в таких условиях, что выделяемое, практически мгновенно, тепло вызовет взрыв большой разрушительной силы. В качестве взрывчатого материала для этой цели может быть использован один из *изотопов* (см.) естественного урана, а также и нек-рые другие изотопы, получаемые искусственным путём как продукты ядерных реакций (см. *Атомная бомба*).

Такие вещества, к-рые способны под действием нейтронов подвергаться делению и к-рые, при соответствующих условиях, могут быть использованы для поддержания цепной ядерной реакции (а также и в качестве ядерных взрывчатых веществ), называются «ядерным горючим». В результате цепной реакции они, распадаясь, растрачиваются — «сгорают», выделяя тепло, хотя по существу происходящий при этом процесс не имеет ничего общего с процессом горения. Выделение (в цепном процессе) энергии ядерным горючим связано с распадом (делением) ядер атомов этого горючего.

Ядра атомов тех элементов, к-рые могут подвергаться делению, занимают места в конце периодической системы Д. И. Менделеева. Их способность к делению, сопровождающемуся освобождением весьма значительных количеств энергии, связана с тем, что они обладают значительным электрическим зарядом. Положительный электрический заряд ядра атома урана в 92 раза больше заряда протона — ядра атома водорода, занимающего первое место в системе Менделеева.

Механизм освобождения энергии при делении ядер урана и превращения её в тепло весьма прост, и роль электрических зарядов в этом процессе проявляется весьма наглядно.

Процесс деления заключается в том, что ядро атома урана распадается на два осколка, каждый из них несёт примерно половину заряда, которым

обладало первоначальное ядро. Эти осколки, отталкиваясь друг от друга, поскольку оба они заряжены одноименным положительным зарядом, разлетаются в противоположных направлениях. Электрические силы отталкивания, разгоняя их до весьма больших скоростей, создают ту энергию (энергию движения—кинетическую энергию) этих осколков, к-рая, передаваясь затем другим атомам (в результате столкновения с ними осколков на своём пути), весьма быстро растрачивается, переходя в энергию беспорядочного теплового движения молекул среды, в к-рой происходит деление. Растраченная и рассеянная кинетическая энергия осколков идёт, таким образом, на нагревание этой среды.

Если для элементов конца системы Менделеева характерна тенденция к распаду, связанному с освобождением энергии, то, с другой стороны, рассматривая превращения наиболее лёгких ядер в самом начале системы Менделеева, можно заметить противоположную тенденцию: выгодными, в смысле выделения энергии, оказываются процессы синтеза более сложных ядер из простейших.

Рассмотрим пример такого простейшего превращения, представляющий интерес в связи с тем, что нек-рые теории связывают с ним возникновение энергии солнца и звёзд, именно образование ядра атома гелия—т. н. альфа-частицы, построенной из четырёх элементарных частиц (двух протонов и двух нейтронов).

Если бы четыре указанные частицы сблизились до расстояний порядка размеров атомных ядер, то они попали бы в сферу действия весьма мощных сил ядерного притяжения, к-рые проявляются только в пределах таких ничтожно малых расстояний (действуя между любой парой из указанных четырёх частиц). Эти силы могут при таких условиях связать их в устойчивую систему, представляющую собой ядро атома гелия. В процессе связывания четырёх частиц, составляющих ядро атома гелия, ядерные силы совершают значительную работу, к-рая затрачивается прежде всего на увеличение кинетической энергии самих этих взаимодействующих частиц: по мере сближения друг с другом они разгоняются ядерными силами до значительных скоростей. Устойчивая система, к-рая характеризуется вполне определённой величиной энергии внутреннего движения составляющих её частиц, могла бы образоваться лишь в том случае, если избыточная энергия, возникшая за счёт работы ядерных сил, была бы отдана в окружающую среду.

Такая избыточная энергия может быть, например, отдана посредством излучения, подобно тому, как отдаёт свою энергию остывающее тело. Выделяемая при таком процессе избыточная энергия называется энергией связи ядра — в данном случае ядра атома гелия (при этом предполагается, что в исходном состоянии четыре соединяющиеся частицы не обладают кинетической энергией). В случае данной реакции энергия эта относительно очень велика (порядка $5 \cdot 10^{-5}$ эрга), хотя она всё же примерно в 8 раз меньше энергии деления ядра урана.

Вероятность того, что при каких-то условиях встретятся и сконцентрируются в ничтожно малом объёме четыре частицы, необходимые для построения ядра атома гелия, ничтожно мала. Хотя бы уже по этой причине нельзя ожидать (с учётом условий, господствующих в настоящее время во Вселенной), чтобы рассматриваемый процесс происходил в действительности так, как он был нами описан. Он может, однако, осуществиться иным способом, а именно, если нек-рое постороннее ядро выполнит роль посредника-собирателя тех частиц, к-рые необходимы для осуществления данного процесса. Они могут накопиться внутри такого постороннего ядра постепенно, в результате повторного захвата им этих частиц последовательно, одна за другой, при ядерных столкновениях, к-рые могут произойти в течение, может быть, весьма длительного времени. Процесс синтеза может произойти вслед за захватом последней из четырёх частиц, необходимых для его осуществления. Этот процесс происходит тогда в недрах поглотившего все четыре частицы ядра посредника (или, как говорят, катализатора), после чего образовавшаяся внутри него α-частица (ядро атома гелия) выбрасывается наружу.

Окончательный итог тот же — из четырёх исходных частиц образовалось ядро атома гелия. Других же изменений не произошло, ибо ядро, накапливавшее соединившиеся частицы, возвращается в первоначальное состояние. В результате освобождается вполне определённая энергия — энергия связи ядра гелия. Она выделяется в виде кинетич. энергии выброшенной α-частицы и в виде энергии излучений, связанных с предварительными стадиями процесса.

Согласно гипотезе Бете, в условиях, господствующих внутри солнца и звёзд, может происходить процесс, подобный описанному. Синтез ядра атома гелия служит, по Бете, источником энергии солнца.

Изложенное объяснение происхождения солнечной энергии основывается на предположении, что температура внутри солнца достигает двадцати миллионов градусов. При такой температуре скорости, к-рыми по расчёту должны обладать частицы, становятся в какой-то мере сравнимыми со скоростями, достигаемыми искусственным путём в современных ускорительных установках (циклотронах и т. п.).

Атомы не могут существовать в условиях теплового движения при таких скоростях, так как они должны потерять свои электронные оболочки при первых же столкновениях с другими атомами. Среда, нагретая до такой температуры, состоит из «голых» ядер и движущихся независимо от них электронов. Скорости теплового движения, к-рыми обладали бы эти ядра при указанной температуре, уже достаточны для того, чтобы ядра более лёгких атомов могли в нек-рых случаях преодолевать тот «барьер» отталкивательных сил, к-рый при меньших скоростях препятствует сближению при столкновении их друг с другом. Таким образом, при условиях, к-рые по нек-рым астрофизическим данным господствуют внутри солнца и ярких звёзд, действие факторов, препятствующих возникновению ядерных взаимодействий в естественных условиях на земле, сказывается в значительно меньшей степени. Внутри солнца мыслимы условия, при к-рых сами собой могут возникнуть процессы взаимодействия и превращения ядер, которые можно назвать термоядерными реакциями. В частности, как сказано, имеются основания для предположения, что в условиях, имеющих место внутри солнца, может происходить процесс синтеза ядер гелия, подобный описанному выше. Роль посредника, или катализатора, выполняют ядра атомов углерода и азота (см. об этом в конце статьи). Цикл, приводящий к синтезу ядра атома гелия, отличается от описанного выше по существу только тем, что во всех четырёх актах захвата, из к-рых он слагается, поглощаются протоны, т. е. ядра атомов водорода, содержащегося в веществе солнца. Однако в двух из этих четырёх случаев захвата поглощение протона сопровождается превращением его (внутри поглотившего его ядра) в нейтрон, с одновременным испусканием положительного электрона, так что результатом такого цикла является накопление тех же четырёх частиц, составляющих ядро атома гелия. Весь процесс сводится в конечном итоге к превращению водорода в гелий.

Для того, чтобы дать представление о малой вероятности термоядерного процесса, можно указать, что по подсчётам, для осуществления внутри солнца описанного цикла (приводящего к образованию одного ядра атома гелия) требуется время порядка пяти миллионов лет. Тем не менее, если указанная гипотеза верна, то ежесекундно солнце расходует десятки миллионов тонн содержащегося в нём водорода, превращая его в гелий.

III. Практическое применение атомной энергии.

Развитие практического использования А. э. было в очень большой степени задержано империалистической политикой США, обратившей временное монопольное обладание секретом *атомной бомбы* (см.) в средство военной угрозы другим государствам. Однако в результате работ советских учёных и инженеров А. э. перестала быть американской империалистической монополией и может быть использована для мирных целей.

Применение в мирных целях установок, производящих энергию за счёт ядерного горючего, может быть двояким.

Во-первых, путём использования чрезвычайно ценных отходов этого производства, получающихся в виде разнообразного набора искусственных радиоактивных веществ, к-рые образуются в ядерных котельных установках. Такие искусственные радиоактивные вещества подобны по своим свойствам радию в том отношении, что они являются источником возникающих без постороннего воздействия излучений (радиоактивных излучений). Самый процесс деления ядер неразрывно связан с образованием таких веществ, так как осколки ядер атомов, составляющих ядерное горючее, образующиеся при его превращении, большей частью радиоактивны. Подвергаясь радиоактивному распаду, они, в свою очередь, превращаются в другие радиоактивные вещества. Кроме того, искусственные радиоактивные продукты можно получать из большинства обычных (нерадиоактивных) элементов, подвергая их действию тех мощных потоков нейтронов, которые создаются внутри установок, служащих для получения атомной энергии. Таким путём могут быть изготовлены в очень разнообразном ассортименте радиоактивные препараты, интенсивность к-рых не меньше интенсивности сильных препаратов радия. При большом же масштабе атомного производства радиоактивные отходы могут быть получены в количествах, намного превышающих по активности количества радия, добываемого из природных источников. Перспективы использования искусственных радиоактивных продуктов методом меченых атомов (см. *Атомы меченые*), как орудия исследования в лабораториях и для контроля различных технологич. процессов в производстве, исключительно обширны и многообещающи. Большое значение для применения в области биологии и медицины имеет то обстоятельство, что в радиоактивном состоянии, и в больших количествах, могут быть получены атомы различных элементов (таких, как углерод, фосфор, иод), входящих в состав организма человека и животных и играющих существенную роль в основных процессах живой природы.

Во-вторых, путём прямого использования А. э. как источника двигательной силы. Радиоактивность, сопутствующая получению А. э., к-рая при больших мощностях неизбежно достигает очень больших интенсивностей, а также чрезвычайно сильное нейтронное излучение, неразрывно связанное с цепным ядерным процессом, существенно затрудняют использование этой возможности. Во избежание вредного или даже смертельного действия нейтронов и радиоактивных излучений, для эксплуатации любой мощной установки, производящей энергию за счёт ядерного горючего, необходимо окружение её толстостенными, весом во много тонн, защитными сооружениями из бетона или тому подобных материалов. Это значительно ограничивает возможности осуществления портативных лёгких атомных установок, приспособленных для питания, например, соответствующих двигателей для транспорта.

Встречается много технических, хотя и не принципиальных, трудностей также и при сооружении заводских стационарных энергетических установок, использующих ядерное горючее. В капиталистич. странах, кроме этих технических трудностей, имеются, как указывалось, и другие причины—социально-политического и экономич. характера, тормозящие прогресс в данном направлении.

За годы второй мировой войны США, территория к-рых оставалась вне сферы военных действий, смогли, пользуясь тем, что всю основную тяжесть войны нёс на себе Советский Союз, осуществить интенсивную деятельность по развёртыванию ядерной промышленности с целью создания атомного оружия, изготовленного из ядерных взрывчатых веществ. Две изготовленные на построенных ими заводах атомные бомбы и были сброшены в 1945 в Японии на города Нагасаки и Хиросима.

После окончания войны обозначилась всё усиливающаяся тенденция Соединённых Штатов Америки, направленная к использованию достигнутого ими временного преимущества в области атомной техники. Продолжая и после окончания войны производство атомных бомб и направляя все имеющиеся ресурсы на усиление этого производства, империалисты в США стремятся использовать атомное оружие в целях давления на другие страны и подчинения их политике США, направленной к установлению мирового господства монополистического капитала США. Этой тенденции противостоит твёрдо проводимая СССР политика, направленная на запрещение атомного оружия, как оружия агрессии и массового уничтожения мирного населения, и к установлению эффективного международного контроля над производством А. э. для обеспечения использования её только в мирных целях.

Перспективы прогресса в области атомной техники зависят от успеха мирной советской политики, достижению целей к-рой в настоящее время препятствует империалистическая политика правительств капиталистич. стран, вытекающая из самой природы государственного строя в этих странах.

IV. Определение запасов атомной энергии.

Физики в настоящее время располагают весьма надёжными методами и данными для вычисления заранее энергетического эффекта различных мыслимых ядерных реакций. Можно заранее учесть запасы ядерной энергии, к-рыми располагают природные источники.

Прежде всего следует дать определение единицы энергии, к-рой обычно пользуются в ядерной физике. Если свободная заряженная частица, например электрон с зарядом e, начинает двигаться в электрическом поле, находясь в начальный момент времени на уровне потенциала V (т. е. в некоторой точке поля, значение потенциала в которой равно V), то

имея в этот начальный момент скорости, то она будет ускоряться силами электрического поля, двигаясь в направлении к поверхностям низшего уровня. В тот момент, когда она достигнет нулевого уровня (т. е. той точки её пути, где потенциал $V=0$), она будет обладать кинетической энергией $E=eV$.

В атомной физике за единицу энергии обычно принимают кинетическую энергию, к-рую приобретает электрон за счёт разгона в электрическом поле, на пути между началом и концом к-рого в данном электрическом поле поддерживается разность потенциалов, равная одному вольту. При пользовании такими единицами энергия электрона, к-рому сообщена скорость за счёт напряжения между электродами разрядной трубки, служащей для ускорения заряженных частиц, окажется численно равной напряжению (разности потенциалов) между этими электродами, выраженному в вольтах. Эта единица энергии, называемая электрон-вольтом (*эв*, или eV), получила широкое распространение. В единицах электрон-вольт удобно выражать энергию любых частиц, в том числе, например, и кинетическую энергию нейтральных частиц, в частности нейтронов, хотя такие частицы и не могут подвергаться разгону в разрядных трубках.

При образовании сложного атомного ядра (напр. гелия из четырёх составляющих его частиц) отдаётся наружу в той или иной форме всегда определённая энергия, равная энергии связи сложной частицы.

Каждая из частиц, составляющих данное ядро, в свободном состоянии (т. е. когда эти частицы разрознены) находится на определённом энергетическом уровне, считающемся нулевым; в связанном же состоянии, внутри данного ядра, она находится на другом уровне, «глубина» к-рого относительно нулевого уровня равна энергии связи, делённой на число составляющих ядро частиц. Величину, к-рая получается в результате такого деления, называют удельной (или рассчитанной на одну внутриядерную частицу) энергией связи. Для расчётов имеют значение только разности уровней энергии. Если провести произвольно один из уровней, то система всех остальных становится вполне определённой.

Представление о том, что каждая внутриядерная частица находится на определённом энергетическом уровне, как бы независимо от других частиц, — условно, но им можно пользоваться для определения энергетических соотношений, характеризующих ядерные реакции. Всякий раз, когда в результате ядерной реакции одна из частиц переходит из состава одного ядра в состав другого, происходит отдача наружу энергии, равной разности уровней, на к-рых находятся частицы данных двух ядер. При этом необходимо учитывать связанные с данной реакцией перемещения всех частиц ядра с одного уровня на другой, считая отданную энергию положительной, если речь идёт о перемещении вниз (т. е. с более высокого уровня на низший), или отрицательной — при переходе вверх. Учтя все перемещения частиц, связанные с данной реакцией, с одних уровней на другие и взяв их сумму, можно получить энергию, выделенную в результате данной реакции, если эта сумма оказалась положительной, или поглощённую, если она отрицательна. Диаграммы такого рода можно (пользуясь экспериментальными данными) построить для всей совокупности изученных в настоящее время ядер.

Рис. 2 даёт грубо схематический вид такой диаграммы; на ней отдельными горизонтальными отрезками обозначены уровни, отложенные по вертикали, как указано выше,— от произвольного нулевого уровня, соответствующего свободной частице; по горизонтали отрезки расположены так, что положение средней точки каждого отрезка соответствует массовому числу — числу частиц, составляющих данное ядро.

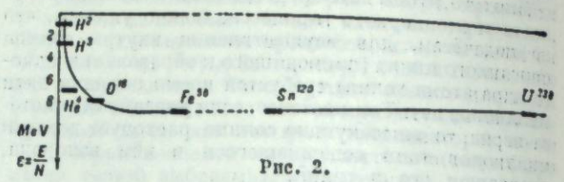


Рис. 2.

Пользуясь диаграммой, можно, например, определить энергию деления ядер урана. Предположим для упрощения, что ядро атома урана, в состав к-рого входит 238 частиц (уровень энергии к-рых отмечен на рисунке), разделилось на два равных по массе одинаковых осколка, положение уровней которых близко к уровню Sn^{120}, отмеченному в середине диаграммы. В результате деления 238 частиц, составляющих ядро атома урана, переместятся с верхнего уровня (урана) на низший уровень (осколков). Энергия, выделяемая в процессе деления, получится, следовательно, умножением разности уровней, определённой из диаграммы (разность между уровнями U^{238} и Sn^{120}), на 238. Как видно, она оказывается равной приблизительно 200 млн. *эв*.

Поскольку в действительности осколки различны и уровни энергии частиц, составляющих их, несколько отличны, следовало бы эти частицы рассмотреть отдельно и значения, полученные для каждого осколка в отдельности (в результате умножения числа частиц на соответствующие разности уровней), сложить.

Если взять ядро атома какого-либо элемента в средней части таблицы Менделеева (представленного нек-рым уровнем в средней части диаграммы рис. 2) и поставить вопрос о том, какую работу надо затратить для того, чтобы оторвать от этого ядра одну из частиц, входящих в его состав, то диаграмма даёт возможность сразу же приближённо определить эту работу.

Частица, отделяемая от ядра, переводится на уровень энергии свободных частиц, т. е. на нулевой уровень. Уровень всех остальных частиц, входящих в состав данного ядра, при этом несколько изменится. Это изменение будет не совсем одинаково в двух возможных случаях, т. е. в зависимости от того, отделён ли от ядра протон или нейтрон. Однако в том и другом случае оно может быть незначительно, если речь идёт о ядрах, относящихся к средней части таблицы Менделеева или к её концу. Если этим изменением можно пренебречь, то работа отрывания одной ядерной частицы оказывается приблизительно равной глубине уровня (соответствующего данному ядру) относительно нулевого уровня, т. е., как показывает диаграмма, примерно 7—8 млн. *эв*.

Если для отрывания внутриядерной частицы нужно совершить такую работу и, следовательно, затратить равное ей количество энергии, то, наоборот, при присоединении частицы к ядру такая же энергия будет выделена и отдана наружу в той или иной форме. Нейтроны, создаваемые различными способами в лабораториях, если они замедлились до незначительных (тепловых) скоростей, в конце концов захватываются тем или иным ядром и присоединяются к нему. Освобождаемая при этом энергия испускается чаще всего посредством гамма-излучения, подобного по своей природе свету, но, однако, с длиной волны ничтожно малой по сравнению с длиной волны видимого света и существенно меньшей длины волны рентгеновых лучей. Радиацию, испускаемую при захвате, удаётся наблюдать. Если при захвате нейтрона возникнет один квант γ-излучения, энергия его окажется равной работе отрывания нейтрона; при излучении нескольких квантов сумма энергий всех излученных квантов равна этой величине. Явление захвата нейтронов ядрами имеет большое значение для тех расчётов, о которых будет сказано ниже. Если этот захват сопровождается (как обычно в случае медленных нейтронов) излучением, то этот процесс называется радиационным захватом.

Определённая выше удельная энергия связи в случае среднетяжёлых и тяжёлых ядер близка по величине к работе отрывания (или к энергии связывания) отдельной частицы. Такое совпадение не имеет места в случае лёгких ядер. Например, в результате отрывания протона от атома ядра гелия частицы остаточного ядра тритона — ядра атома трития (помеченного на диаграмме символом H^3) — оказываются на уровне, расположенном существенно выше уровня, соответствующего α-частице (He^4). Работа отрывания в этом случае должна быть вычислена согласно вышеуказанному общему правилу и окажется равной сумме удельной энергии связи ядра атома гелия плюс энергия, необходимая для того, чтобы поднять три ядерные частицы с низшего уровня (He^4) на высший (H^3).

В диаграмме рис. 2 ядра различаются по полному числу всех частиц, входящих в их состав. Если сопоставлять эту диаграмму с периодической системой Менделеева, то окажется, что в одну и ту же клетку таблицы Менделеева попадут несколько ядер различных масс. Химические свойства атома определяются числом электронов, составляющих его оболочку, практически независимо от того, какую массу (при заданном числе электронов в оболочке) имеет ядро атома. Число же электронов в оболочке нейтрального атома, в свою очередь, равно числу протонов, имеющихся в составе его ядра. При одном и том же числе протонов внутри ядра возможно существование нескольких устойчивых ядер, отличающихся по числу содержащихся в них нейтронов и имеющих несколько различные массы при одинаковом заряде. Соответствующие атомы называются *изотопами* (см.).

Свойства тяжёлых изотопических ядер, относительно лишь мало отличающихся по массе, могут быть весьма различными. Например, ядра атомов (основного изотопа) урана I, содержащие 238 частиц, хотя и могут подвергаться делению, но не являются ядерным горючим в том смысле, как указано выше. Свойствами ядерного горючего обладает лишь так называемый актиноуран, имеющийся в очень небольшом количестве в естественном уране (см. ниже).

Ядра атомов урана I отличаются от ядер актиноурана только тем, что по сравнению с последним они имеют в своём составе три избыточных нейтрона. Полное число частиц в ядре атома актиноурана — 235, а урана I — 238. В дальнейшем в соответствующих случаях для сокращения эти изотопы обозначим: уран 235 и уран 238. Для обозначения ядер определённых изотопов употребляются также символы соответствующего химического элемента с числовыми значками (справа и сверху), указывающими полное число частиц, из к-рого построено ядро атома данного изотопа. Например, H^3, He^4 и т. д.

Ядрам изотопич. атомов, даже и в случае тяжёлых элементов, соответствуют несколько различные уровни удельной энергии связи. Эти уровни, вообще говоря, не ложатся на плавную кривую, отклоняясь от средней кривой (схематически намеченной на рис. 2) в ту и другую сторону. Различие свойств урана 238 и урана 235 в отношении деления их нейтронами вызвано, напр., тем, что разность энергий связи ядер урана 236 и урана 239 (получающихся после захвата нейтрона ядрами урана 235 и урана 238) оказывается значительной — порядка 1 млн. *эв*.

Остановимся на выяснении того, как могут быть получены из измерений данные для построения диаграммы рис. 2. Возможность получения этих данных основывается на общем законе взаимосвязи массы и энергии (см. *Масса*, *Энергия*, *Относительности теория*). Закон этот может быть формулирован в следующих положениях: 1) энергия любого вида связана с массой; 2) масса эта пропорциональна энергии и численно равна энергии, делённой на нек-рую постоянную (при любых условиях одну и ту же) величину (c^2), равную квадрату скорости распространения света в пустоте.

Обратно, всякая масса (m) связана с нек-рым запасом энергии (E), определяемым универсальным соотношением:

$$E=mc^2. \qquad (1)$$

Экспериментальной основой фундаментального закона, выраженного уравнением (1), явилось открытие (1899—1901) знаменитым русским физиком П. Н. Лебедевым явления светового давления.

На основании закона взаимосвязи энергии и массы измерение энергии связи ядер, необходимое для построения диаграммы рис. 2, оказывается возможным путём определения масс (или как бы взвешивания) этих ядер, если воспользоваться соотношением (1). Например, известно, что при соединении двух протонов и двух нейтронов в ядро атома гелия, так же как и при образовании любого другого ядра, выделяется значительная энергия связи E, к-рая уносится с определённой массой $\frac{E}{c^2}$. Если точно определить массы частиц, составляющих ядро, взвешивая эти частицы в свободном состоянии (обозначим их сумму Σm), и, кроме того, массу M данного ядра, то, согласно (1), M должна быть меньше Σm на величину $\frac{E}{c^2}$:

$$\Sigma m - M = \frac{E}{c^2}. \qquad (2)$$

Если m и M точно определены, уравнение (2) даёт энергию связи E.

Уравнение (2) показывает, что масса частиц уменьшается в процессе построения данного ядра. В результате «упаковки» частицы эти теряют какую-то долю своей массы.

Согласно (1), энергию, делённую на c^2, можно выражать в единицах массы, к-рыми часто и пользуются в ядерной физике. Такими единицами обычно пользуются при рассмотрении диаграммы, подобной той, к-рая дана на рис. 2. Эту диаграмму и соответствующую кривую обычно представляют как кривую дефектов массы. Дефектом массы нек-рого ядра можно было бы назвать величину, стоящую в левой части уравнения (2). Величину $\frac{\Sigma m - M}{N}$ (где N — массовое число данного ядра, т. е. ближайшее к M целое число) можно было бы назвать удельным дефектом масс. Однако удельные дефекты масс и самые эти дефекты принято отсчитывать иначе и именно так, что дефект массы ядра кислорода условно принимается равным нулю. Это связано с тем,

что за единицу массы ядер и атомов принята масса, близкая к средней массе m_0, которую имеет одна ядерная частица (протон или нейтрон), «упакованная» в ядре атома кислорода. Точнее говоря, этой единицей является одна шестнадцатая часть массы атома основного изотопа кислорода, а не массы ядра этого атома, как это следовало бы из сформулированного только что определения. Поскольку, однако, масса атома кислорода отличается от массы ядра этого атома всего примерно на одну четырёхтысячную часть этой последней величины, различие между двумя указанными определениями не велико, хотя при тех точностях, к-рые требуются в нек-рых ядерных расчётах, пренебрегать им нельзя.

Если бы масса частицы, упакованной в каком-либо ядре, была бы та же, что и масса этой частицы внутри ядра атома кислорода, то при сделанном выборе веса атома были бы целочисленными. При выборе атома кислорода в качестве эталона массы это приближение к целочисленности оказывается лучшим, чем это было бы, если бы за единицу массы выбрать, например, массу атома водорода (к-рая существенно больше m_0).

Пренебрегая указанной разницей между массой атома и его ядра, отождествим в первом приближении массу атома и его ядра.

Пусть средняя масса ядерной частицы внутри ядра атома кислорода, выраженная, например, в граммах, есть m_0 (примерно 10^{-24} *г*), а масса такой же частицы в ядре с массовым числом N есть m_N (N — число всех частиц, составляющих данное ядро). Тогда, в принятых единицах, масса этого последнего ядра равна $N\frac{m_N}{m_0}$. Согласно определению m_0, отношение $\frac{m_N}{m_0}$ равно единице для кислорода. В случае же других ядер $\frac{m_N}{m_0}$ несколько отличается от единицы (хотя и незначительно, если исключить самые лёгкие ядра), в связи с чем атомный вес $N = N\frac{m_N}{m_0}$ не есть целое число. При всех условиях A оказывается, однако, ближайшим к числу $N\frac{m_N}{m_0}$ целым числом.

Величина, получаемая от деления разности ΔA между атомным весом и ближайшим к нему целым числом (к-рую принято называть дефектом масс) на массовое число данного атома, называется коэфициентом упаковки $P = \frac{\Delta A}{N}$.

Как следует из изложенного, коэфициент упаковки

$$P_N = \frac{\Delta A}{N} = \frac{N\frac{m_N}{m_0} - N}{N} = \frac{m_N}{m_0} - 1 = \frac{m_N - m_0}{m_0}; \quad (3)$$

m_N отличается от m_0 вследствие того, что удельные дефекты масс (см. цветную диаграмму в ст. *Атомное ядро*, стр. 456) различных ядер различны.

Величина P_N даёт непосредственно (выраженную в массовых единицах) разность удельных энергий связи ядра N и ядра кислорода.

В самом деле, согласно определению

$$m_N = m_{\text{Н}} - \frac{E_N}{Nc^2} \quad (4)$$

$$m_0 = m_{\text{Н}} - \frac{E_0}{16c^2}, \quad (5)$$

где E_N и E_0 — энергия связи ядра N и ядра кислорода соответственно.

Через $m_{\text{Н}}$ обозначено нек-рое среднее из массы атома водорода и массы нейтрона (речь идёт о среднем значении массы в свободном состоянии, т. е. о средней массе всех тех частиц, из к-рых может быть составлено при соединении этих частиц данное ядро), так что входящая в уравнение (2) величина $\Sigma m = Nm_{\text{Н}}$ и $M = Nm_N$. Подставляя (4) и (5) в (3), получаем:

$$P_N = \frac{E_0}{16m_0c^2} - \frac{E_N}{Nm_0c^2}$$

или

$$\frac{E_N}{Nm_0c^2} = \frac{E_0}{16m_0c^2} - P_N.$$

Обозначив

$$\frac{E_N}{N} = \varepsilon_N \quad \text{и} \quad \frac{E_0}{16} = \varepsilon_0,$$

имеем

$$\frac{\varepsilon_N}{m_0c^2} = \frac{\varepsilon_0}{m_0c^2} - P_N. \quad (6)$$

ε_N есть именно та величина (названная выше удельной энергией связи), знание к-рой позволяет построить диаграмму рис. 2.

Уравнение (6) показывает, что если удельную энергию связи выражать в массовых единицах (т. е., выразив её, напр., в эргах, разделить на величину m_0c^2, также выраженную в эргах), то она получается вычитанием величины P_N — коэфициента упаковки для данного ядра—из нек-рой постоянной величины [равной, как можно убедиться, основываясь на уравнении (6), упаковочному коэфициенту $P_{\text{Н}}$ водорода]

$$\frac{\varepsilon_N}{m_0c^2} = P_{\text{Н}} - P_N = C - P_N. \quad (7)$$

Если атомные веса определены с достаточной точностью (а при современной технике измерений они определяются с очень высокой точностью), то уравнение (7) непосредственно даёт искомую удельную энергию связи ε_N.

При выводе (7) допускалась небольшая неточность: предполагалось при подстановке (4) и (5) в (3), что $m_{\text{Н}}$ (см. выше) для любого атома то же, что и для атома кислорода, т. к. допускалось, что значение это одинаково в (4) и (5). Это было бы так, если бы массы протона и нейтрона были точно равны одна другой. Даже и при отсутствии такого точного равенства это было бы верно, если бы отношение числа нейтронов к числу протонов для всех ядер было одинаково. В действительности это отношение (равное единице для ядер начала таблицы Менделеева) сохраняется лишь в пределах первых рядов этой таблицы. При переходе же к концу периодической системы это отношение растёт. Вследствие этого величина C в уравнении (7) оказывается не вполне строго постоянной и несколько, хотя и очень мало, возрастает при переходе к более тяжёлым атомам, оставаясь строго постоянной величиной лишь для лёгких элементов.

В этом последнем случае $C = 0{,}0081$.

Величина поправки, которую приходится вводить для того, чтобы учесть непостоянство значения C, не превышает, однако, одной десятой доли процента этого значения. Характерно всё же, что и такие поправки могут в некоторых случаях иметь значение при определении энергетического баланса ядерных реакций.

Кривая величины упаковочного коэфициента приведена на цветной диаграмме (стр. 456). Ниже приводится соотношения между различными единицами массы и энергии:

1 *Мэв* = $1{,}07\cdot10^{-3}$ *ME* = $1{,}6\cdot10^{-6}$ эрга = $4{,}45\cdot10^{-20}$ *квт-ч.*
1 *ME* = 931 *Мэв* = $1{,}49\cdot10^{-3}$ эрга = $4{,}15\cdot10^{-17}$ *квт-ч.*
1 эрг = 671 *ME* = $6{,}24\cdot10^{5}$ *Мэв* = $2{,}78\cdot10^{-14}$ *квт-ч.*
1 *квт-ч.* = $2{,}41\cdot10^{13}$ *ME* = $2{,}25\cdot10^{19}$ *Мэв* = $3{,}60\cdot10^{13}$ эрга.
1 *г* = $9\cdot10^{20}$ эрга = $25{,}02\cdot10^{5}$ *квт-ч.*

(*Мэв* — один миллион *эв* или мэгаэлектрон-вольт; *ME* — 1 атомная единица массы, или 1 массовая единица).

Таким образом видно, что величина m_0c^2 в формулах (6), (7) равна $m_0c^2 = 931$ млн. *эв* $= 1{,}49\cdot10^{-3}$ эрга.

В качестве примера применения закона взаимосвязи массы и энергии рассмотрим расщепление ядер лития протонами. Экспериментально установлено, что при бомбардировке мишени из лития протонами с энергией в несколько сот *кэв* происходит испускание α-частиц. При этом в отдельном элементарном акте расщепления испускаются две α-частицы, разлетающиеся в прямо противоположные стороны практически с одинаковыми скоростями (каждая из них имеет кинетическую энергию 8,55 *Мэв*). Следовательно, данное ядерное превращение может быть записано следующей формулой:

$$\text{Li}^7 + \text{H}^1 \longrightarrow \text{He}^4 + \text{He}^4.$$

На основании закона сохранения массы эта реакция может быть записана в виде равенства:

$$\text{Li}^7 + \text{H}^1 + \frac{E_{\text{Li}}}{c^2} + \frac{E_{\text{H}}}{c^2} = \text{He}^4 + \text{He}^4 + 2\,\frac{E_{\text{He}}}{c^2},$$

где символы Li, He и H обозначают масса соответствующих атомов, находящихся в покое, E_{Li}, E_{He} и E_{H} — кинетич. энергию соответствующих частиц.

Исходя из значений масс атомов, измеренных в масс-спектрографе, находим для суммы масс атомов лития и водорода величину 8,02633 атомн. ед. и для масс двух атомов гелия 8,00777 атомн. ед. массы. Как видим, они неравны. Их разность составляет 0,01855 атомн. ед. массы, или, в переводе на энергию, 17,2 *Мэв*.

С другой стороны, энергия, выделяющаяся в данной реакции, равна сумме кинетических энергий двух α-частиц — $2E_{\text{He}}$, т. е. 8,55 *Мэв* $\times 2 = 17{,}1$ *Мэв* (здесь пренебрегается сравнительно малой кинетической энергией падающих протонов E_{H} и практически равной нулю E_{Li}). Сопоставление этих двух цифр показывает, что они одинаковы. Таким образом, здесь на конкретном примере подтверждается закон взаимосвязи массы и энергии. В данном случае происходит ядерная реакция, к-рая характерна также сравнительно высоким выделением энергии, составляющим 17 *Мэв* на один элементарный акт.

V. Взаимодействие нейтронов с ядрами.

Для освобождения А. э. весьма большое значение имеют действия нейтронов на ядра. Не обладая электрическим зарядом, нейтроны при прохождении через вещество ведут себя совсем иначе, чем положительно заряженные частицы: протоны, дейтроны, α-частицы.

В отличие от заряженных частиц нейтроны практически не вступают во взаимодействие с электронами атомной оболочки. Они теряют свою энергию только в результате взаимодействия с атомными ядрами. Результат взаимодействия нейтрона с атомным ядром может быть двояким: 1) сталкиваясь с ядром, нейтрон не вызывает его расщепления, но при соударении передаёт ему часть своей кинетической энергии, подобно тому, как это происходит при ударе двух упругих шариков; в этих случаях говорят о рассеянии нейтронов атомными ядрами; 2) попадая в ядро, нейтрон вызывает его расщепление (эти расщепления могут быть весьма разнообразными). Этому процессу способствует то обстоятельство, что нейтрон, не обладая электрическим зарядом, не испытывает отталкивающего действия электрического поля ядра.

Остановимся сначала на рассеянии нейтронов ядрами. Известно, что когда один упругий шарик сталкивается с другим, более тяжёлым, то передаваемая энергия зависит от соотношения их масс. Чем тяжелее второй упругий шарик, тем меньшую долю своей энергии передаёт ему первый. Наибольшая передача энергии происходит при равенстве масс шариков. Если при этом удар лобовой, то первый шарик передаёт полностью всю свою энергию второму, а сам останавливается. При косых ударах передаваемая доля энергии уменьшается, в среднем же, с учётом всех возможных случаев соударений, она составляет половину начальной энергии. Аналогичная картина имеет место и при столкновениях нейтронов с атомными ядрами, происходящих по законам «упругого удара».

Нейтроны, возникающие в различных ядерных превращениях, как правило, имеют энергию порядка одного или нескольких миллионов электрон-вольт. Такие нейтроны обычно называют быстрыми.

Допустим, что пучок таких нейтронов проходит через какое-либо тяжёлое вещество, например свинец, ядра которого во много раз тяжелее нейтронов. В таком веществе нейтроны в результате рассеяния на ядрах будут терять свою энергию очень малыми порциями и, следовательно, смогут проходить в нём большие расстояния, прежде чем потеряют значительную долю своей начальной энергии.

Совсем иная картина наблюдается, когда быстрые нейтроны проходят через вещества (например воду, парафин и т. д.), содержащие водород. В этом случае нейтрон при каждом соударении с протоном теряет в среднем половину своей энергии. Таким образом, его энергия очень быстро уменьшается. Быстрые нейтроны с начальной энергией в несколько *Мэв* после 12—15 столкновений с протонами становятся медленными, имеющими небольшую кинетическую энергию. Для них предельная энергия равна энергии теплового движения атомов (несколько сотых долей *эв*). В этом предельном случае говорят о тепловых нейтронах.

Быстрые и медленные нейтроны различаются между собой также и в отношении вызываемых ими ядерных расщеплений. Обычно вероятность расщепления ядер медленными нейтронами значительно больше, чем быстрыми. При этом, чем меньше скорость медленных нейтронов, тем эта вероятность больше.

Среди ядерных расщеплений, вызываемых медленными нейтронами, особенно большую роль играет рассмотренный выше процесс, называемый р а д и а ц и о н н ы м з а х в а т о м. В этом случае происходит простой захват нейтрона ядром, не сопровождаемый выбрасыванием какой-либо вещественной частицы. В результате его в облучаемом веществе образуются ядра изотопа с массой на единицу большей. Эти ядра возникают, как принято говорить, в возбуждённом состоянии, поскольку нейтрон приносит в ядро избыточную энергию. Возникающая таким образом энергия возбуждения испускается в виде радиации, т. е. одного или нескольких квантов γ-лучей, о чём уже шла речь, когда рассматривалась работа связывания или отрыва-

ния частиц. Атомные ядра, возникающие при радиационном захвате нейтронов, обычно оказываются радиоактивными.

Радиационный захват практически не происходит при расщеплении атомных ядер быстрыми нейтронами. Здесь ядерное превращение обычно сопровождается выбрасыванием одной из следующих частиц: нейтрона, протона, α-частицы.

При взаимодействии нейтронов с веществом во многих случаях проявляется своеобразное явление т. н. резонансного ядерного поглощения, представляющего большой практический интерес. Оно заключается в том, что ядра данного типа особенно сильно поглощают нейтроны вполне определённой энергии. Небольшое смещение от этой энергии в сторону бо́льших или меньших значений приводит к резкому уменьшению поглощения.

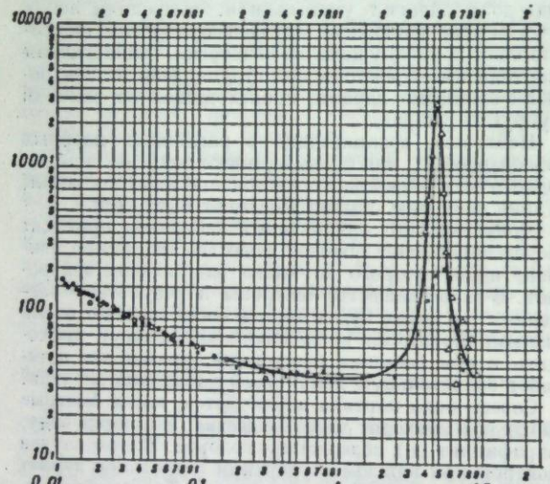


Рис. 3.

Для примера на рис. 3 приведена кривая, показывающая зависимость вероятности поглощения нейтрона ядрами золота от его энергии. На рисунке в логарифмических масштабах отложена по оси абсцисс энергия нейтронов E_n в *эв*, по оси ординат — вероятность поглощения нейтронов ядрами золота в условных единицах. Из рисунка видно, что ядра золота очень сильно поглощают нейтроны с энергией около 5 *эв*. В этой области энергии поглощение нейтронов приблизительно в 70 раз сильнее, чем при энергии в 1 *эв*.

Положение пиков резонансного поглощения характерно для ядер каждого сорта. Например, у золота этот пик лежит при энергии около 5 *эв* (см. рис. 3), у иода — около 100 *эв* и т. д. При этом у данного изотопа может иметься и несколько различных резонансных пиков.

У нек-рых элементов, например у кадмия, пик резонансного поглощения находится в области тепловых нейтронов, к-рые и в отсутствие резонанса весьма сильно поглощаются. Такие элементы являются особенно хорошими поглотителями тепловых нейтронов. Например, слой кадмия толщиной 0,5 *мм* практически полностью их поглощает. Подобные элементы, как выяснится ниже, находят большое практич. применение. Рассмотренное избирательное или резонансное поглощение нейтронов связано с внутренней структурой атомных ядер, а именно: с распределением их энергетич. уровней (речь идёт об энергетических уровнях возбуждённых ядер). Его изучение позволяет получить ценные сведения о структуре ядер.

До 1939 были изучены сотни самых разнообразных искусственных ядерных превращений, вызываемых нейтронами, протонами, дейтронами, α-частицами и квантами γ-лучей. Все они сопровождаются обычно выбрасыванием одной из упомянутых частиц. В силу этого, образующиеся в результате реакции новые ядра по своей массе отличаются от исходных ядер не больше, чем на несколько единиц.

Исключительно важное значение имеет, однако, особый тип ядерных превращений при поглощении нейтронов, о котором уже шла речь выше, а именно вызываемое нейтронами деление атомных ядер. Выше указывалось, что явление деления ядер позволяет осуществить такие условия, при которых возникает цепная ядерная реакция. Если такие условия созданы, то цепная реакция возникает сама собой. Начало её может быть вызвано любым возникшим в данной системе одиночным нейтроном. Таковым может оказаться нейтрон, входящий в состав космических лучей или возникший в результате того или иного обычного ядерного расщепления.

Другим источником нейтронов может служить явление спонтанного деления ядер урана, открытое советскими физиками Г. Н. Флёровым и К. А. Петржаком, происходящее в отсутствие какого-либо внешнего воздействия. Это самопроизвольное деление ядер урана и тория, подобно делению их нейтронами, также сопровождается испусканием вторичных нейтронов, к-рые и могут вызвать начало цепного процесса. Оно происходит с очень малой вероятностью. Найдено, например, что 1 *г* урана в результате спонтанного распада испускает в 1 час несколько десятков нейтронов. Несмотря на это, спонтанное деление играет очень существенную роль, поскольку для запуска цепного процесса в принципе достаточно одного единственного нейтрона.

В реальных условиях цепной ядерный процесс развивается не так просто, как это было описано выше. Частично это связано с наличием бесполезной потери нейтронов в системе, обусловленной поглощением их ядрами, не сопровождающимся делением, а частично с нек-рыми еще не рассмотренными особенностями деления. Одна из них заключается в следующем.

Естественный уран состоит из смеси трёх изотопов с массами 234, 235 и 238. Первым из них пренебрегают ввиду его очень малого содержания. Остальные два изотопа, имеющиеся в естественном уране в количестве 0,7% и 99,3% соответственно, ведут себя в отношении деления нейтронами не одинаково. Опыт показывает, что основной изотоп урана с массой 238 делится только быстрыми нейтронами, энергия к-рых превышает некоторое пороговое значение, лежащее где-то между 1 и 2 *Мэв*. В отличие от него, изотоп 235 делится нейтронами любых энергий. Однако с наибольшей вероятностью этот процесс протекает при малых энергиях нейтронов. Поэтому с хорошим приближением можно полагать, что в условиях котельных установок, к-рые будут описаны ниже, уран 235 делится в основном только медленными нейтронами.

Вторичные нейтроны, возникающие при делении урана, как показывает опыт, оказываются быстрыми, имея энергию около 1—2 *Мэв*. В первые моменты после появления они могут еще вызывать деление изотопа урана 238. Однако вероятность этого очень мала, так как нейтроны деления, взаимодействуя с ядрами, теряют свою энергию, и она быстро снижается

ниже порогового значения для деления изотопа урана 238. Таким образом, основная доля делений должна происходить на изотопе 235. Деление этого изотопа с наибольшей вероятностью происходит в области малых энергий нейтронов. По этой причине нейтроны деления должны быть по возможности быстро и без заметных потерь переведены в область малых энергий, где они используются для деления ядер с гораздо большей эффективностью. С этой целью в систему, содержащую уран, добавляется лёгкое вещество, называемое замедлителем. При столкновении с его ядрами нейтроны теряют свою энергию сравнительно большими порциями и быстро переходят в область малых энергий. Однако необходимо, чтобы примешиваемое лёгкое вещество, замедляя нейтроны, в то же время мало их поглощало, так как поглощение приводит к бесполезной их потере. В частности, именно по этой причине в качестве замедлителя не может быть использована обычная вода. Содержащиеся в ней протоны наиболее быстро снижают энергию нейтронов, но зато они сравнительно сильно их и поглощают. В качестве замедлителя приходится выбирать другие лёгкие вещества. Они по сравнению с водородом хуже замедляют нейтроны, но поглощают их очень мало. Такими веществами являются упоминавшаяся выше тяжёлая вода и углерод (графит). Последнее вещество в отношении замедления нейтронов менее эффективно, чем тяжёлая вода. Однако оно более доступно и поэтому находит большее применение.

Будем в дальнейшем для конкретности рассматривать системы, состоящие из урана и графита. В таких системах вторичные нейтроны, возникшие в результате деления ядер урана, быстро замедляются в графите и, достигая малых энергий, вызывают деление изотопа 235. Однако одновременно с процессом деления ядер происходят также и другие ядерные процессы, связанные с бесполезной потерей нейтронов. В основном потери вызываются тремя причинами:

1. Имеющиеся в системе медленные нейтроны, кроме деления ядер изотопа урана 235, могут претерпевать радиационный захват в уране 238. В результате захвата нейтронов ураном 238 образуется радиоактивный изотоп урана с массой 239. Нейтроны поглощаются также ядрами замедлителя и других веществ, присутствующих в системе. Различают нормальный радиационный захват и описанный выше резонансный захват, хотя это последнее явление по существу представляет собой также радиационный захват.

2. Основной изотоп урана с массой 238 обладает резонансным поглощением при нек-рых дискретных значениях энергии. В этих областях энергий он очень сильно поглощает нейтроны, переходя в радиоактивный изотоп 239. Так как при замедлении быстрых нейтронов до медленных они проходят через промежуточные значения энергии, то часть из них попадает в области резонансного захвата урана 238 и бесполезно пропадает, не вызывая деления.

3. Некоторая часть нейтронов, возникших внутри системы, уходит через её внешнюю поверхность в окружающее пространство и остаётся неиспользованной в цепном ядерном процессе.

Если в системе, состоящей из урана и графита, хотят создать условия, необходимые для развития в ней цепного ядерного процесса, все эти бесполезные потери нейтронов должны быть сведены к минимуму. Рассмотрим, при каких условиях в такой системе может происходить развитие цепной ядерной реакции. Пусть один медленный нейтрон вызвал деление ядра урана. Возникшие при этом вторичные нейтроны замедляются в графите. Часть из них исчезает бесполезно. Другая часть приводит к делению. Следовательно, не каждый возникший нейтрон вызывает в конце концов деление. Нейтроны используются для деления только в каком-то проценте случаев — лишь с какой-то вероятностью, меньшей единицы. Зато, если деление произойдёт, то сразу возникнет 2—3 нейтрона взамен одного поглощённого. При таких условиях число нейтронов, появляющихся вновь на один исчезнувший нейтрон, может оказаться бо́льшим единицы, что необходимо для поддержания цепного процесса. Это число называется коэфициентом мультипликации. Обозначим его буквой k.

Из определения k сразу вытекает, что если в данной системе $k < 1$, то в ней цепной процесс развиваться не может. Каково бы ни было количество нейтронов в системе в начальный момент, с течением времени (при $k < 1$) их число будет уменьшаться. Процесс будет затухать.

В отличие от этого при $k > 1$ число нейтронов в системе с течением времени будет нарастать и, следовательно, в ней будет происходить развитие цепного ядерного процесса. Таким образом, условием его возникновения является выполнение неравенства $k > 1$. При этом превышение k над единицей может быть и небольшим. От его величины будет зависеть быстрота развития цепного процесса.

При расчёте и конструировании атомных котлов основная задача заключается в сведении к минимуму бесполезных потерь нейтронов. В отношении борьбы с указанными выше источниками бесполезных потерь можно указать следующее.

1. Нормальный радиационный захват. В естественном уране радиационное поглощение медленных нейтронов изменено быть не может. Снижение его роли может быть достигнуто использованием урана, обогащённого изотопом 235. Уменьшение поглощения в замедлителе и других применяемых веществах достигается тщательной их очисткой от примесей, сильно поглощающих нейтроны.

2. Резонансный захват. Для уменьшения, насколько возможно, резонансного захвата ураном 238 желательны такие условия, при к-рых нейтрон, прежде чем он успеет существенно замедлиться, переходил бы в замедляющую среду (графит) и двигался бы в ней до тех пор, пока скорость его не снизится ниже самого низкого уровня резонансного захвата урана. После этого, чтобы вызвать

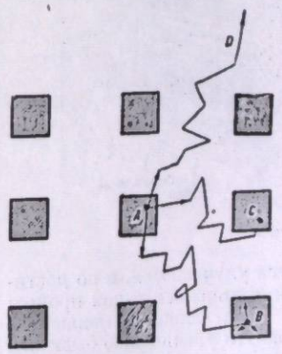


Рис. 4. Заштрихованные квадраты обозначают урановые стержни, погружённые в графитовую массу (не показанную на рисунке). При делении ядра U^{235} (A) возникают 2—3 нейтрона, которые, двигаясь зигзагообразно, вследствие столкновений с ядрами углерода замедляются и могут вызвать деление при попадании в ядро U^{235} (B), либо же при захвате ядром U^{238} образовать U^{239}, превращающийся в плутоний Pu^{239} (C), либо же, наконец, вылететь из котла (D).

деление, он должен снова вернуться в уран (к-рый уже не может поймать нейтрон на один из своих резонансных уровней, поскольку он уже замедлился до скорости ниже уровня самого низкого из них).

Осуществить такие условия полностью невозможно, но нек-рого приближения к ним удалось достичь за счёт того, что уран не смешивается с графитом в виде однородной смеси, а вводится в графит в виде правильно расположенных на нек-ром расстоянии друг от друга кусков или стержней (см. рис. 4).

3. Отток нейтронов наружу. Этот фактор является решающим. С ним связано то обстоятельство, что атомный котёл может действовать лишь в том случае, если его размеры превышают нек-рую величину. Причина существования критических размеров котла заключается в том, что при увеличении размеров системы относительное влияние ухода нейтронов наружу уменьшается, так как поверхностные эффекты меняются пропорционально квадрату размеров, а объёмные — пропорционально кубу. При размерах атомных котлов ниже критических отток нейтронов наружу еще настолько велик, что при любых других условиях величина k всегда меньше 1 и развитие в нём цепного ядерного процесса происходить не может. При увеличении размеров влияние оттока уменьшается, что приводит к повышению k. При достижении критических размеров k делается равным единице и при дальнейшем увеличении их становится больше единицы.

Уменьшение числа уходящих наружу нейтронов может быть достигнуто также окружением атомного котла т. н. отражателем, т. е. толстым слоем вещества, например графита, к-рое возвращает обратно в котёл часть уходящих нейтронов. Такое вещество не должно их сильно поглощать.

VI. Источники атомной энергии.

Прежде чем перейти к описанию атомных котлов, отметим ещё два следующих обстоятельства. Протекание ядерного цепного процесса в атомном котле очень легко регулируется путём введения внутрь системы одного или нескольких стержней из вещества, сильно поглощающего нейтроны, например кадмия. Введение кадмия в котёл приводит к увеличению вредного поглощения нейтронов, т. е. к уменьшению величины k, и может сделать ядерный процесс затухающим. Однако путём постепенного выдвижения кадмиевых стержней условия для протекания

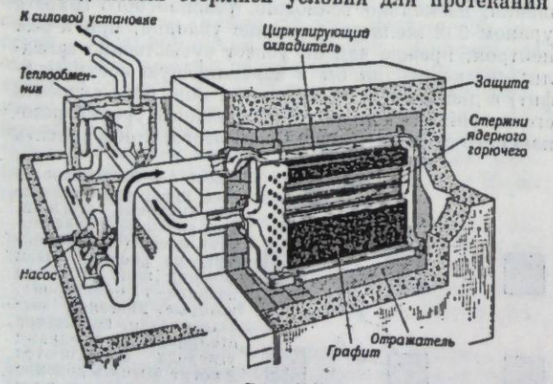


Рис. 5.

цепного ядерного процесса улучшаются, и по достижении нек-рого положения стержней такой процесс начинает развиваться. Дальнейшее уменьшение кадмия в системе приводит к увеличению быстроты развития процесса и к повышению мощности атомного котла.

Ранее предполагалось, что вторичные нейтроны, возникающие при делении урана, появляются практически одновременно с самым актом деления. Однако более детальное изучение показало, что в процессе деления, кроме таких мгновенных нейтронов, испускаются в небольшом количестве (около 1%) запаздывающие нейтроны. Число таких нейтронов

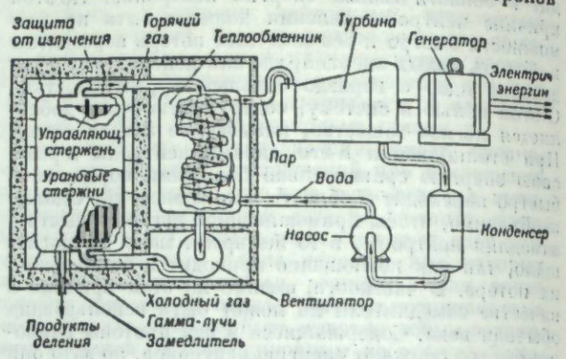


Рис. 6.

с течением времени уменьшается, но часть их может быть еще замечена через одну или несколько минут после деления.

Запаздывающие нейтроны обусловливают известную инертность в развитии цепного ядерного процесса. Можно, например, представить себе, что без их учёта в системе имеет место условие $k<1$ и процесс не развивается, и только постепенное добавление запаздывающих нейтронов приводит к тому, что k становится > 1 и делается возможным протекание цепного процесса. В таких условиях его развитие будет происходить не очень быстро и, следовательно, может легко контролироваться. Запаздывающие нейтроны сглаживают также всевозможные резкие изменения числа нейтронов в системе.

Для примера на рис. 5 приведена схема атомного котла с графитовым замедлителем. Из рисунка видно, что атомный котёл представляет собой нек-рый объём графита, являющегося замедлителем. Он окружён отражающей оболочкой и наружной защитой. Последняя предназначается для поглощения испускаемых системой нейтронов и γ-лучей в целях защиты от них работающего персонала и аппаратуры. Внутри графитового замедлителя проделаны сквозные горизонтальные каналы, в к-рые заложены урановые стержни. В этих стержнях происходят процессы деления, сопровождающиеся выделением энергии. Возникающее при этом тепло снимается протекающим циркулирующим охладителем. Нагретый жидкостный охладитель поступает в теплообменник, где он тем или иным способом передаёт своё тепло, и охлаждённый перекачивается насосом обратно в котёл. Здесь он вновь нагревается, и весь процесс начинается снова и т. д. Тепло, передаваемое охладителем в теплообменник, может быть использовано для питания соответствующей силовой установки.

На рис. 6 показана схема силовой установки, работающей на атомном котле. В данной схеме для охлаждения атомного котла применяется не жидкость, а газ. Поступая в теплообменник, он обогревает змеевик и превращает поступающую в него воду в пар, к-рый приводит в действие турбину. Отработанный пар конденсируется в воду и насосом перекачивается обратно в змеевик теплообменника. Здесь вода вновь превращается в пар, процесс повторяется и т. д.

На рис. 7 дана схема французского атомного котла, в к-ром в качестве замедлителя используется тяжёлая вода. Котёл представляет собой большой чан, наполненный тяжёлой водой. В неё опущены правильным образом расположенные урановые стержни. Для уменьшения критических размеров котла чан окружён графитовым отражателем. Снаружи котёл со всех сторон окружён толстой бетонной защитой, предохраняющей персонал и аппаратуру от излучений. В центральной части над котлом имеется аварийный стержень, сильно поглощающий нейтроны. В случае превышения намеченной мощности котла этот стержень автоматически опускается вниз и вызывает затухание протекающего цепного ядерного процесса. Сбоку возле котла находится аналогичный стержень, поглощающий нейтроны. Он служит для регулировки цепного процесса в котле (см. выше).

В рассмотренном котле охлаждение производится путём перекачивания тяжёлой воды из верхней части котла в нижнюю, причём по дороге она проходит через охлаждающее устройство с проточной обычной водой. В левой части котла в замедлителе проделано нек-рое количество каналов. В одних из них помещаются ионизационные камеры — специальные приборы, измеряющие интенсивность нейтронных потоков и тем самым мощность котла. Одна из таких камер обеспечивает автоматическое погружение поглощающего центрального стержня внутрь котла в тех случаях, когда мощность его превышает намеченный уровень.

Другие каналы служат для облучения образцов, чтобы получить искусственно-радиоактивные элементы, создаваемые нейтронами. В них же производятся различные экспериментальные исследования.

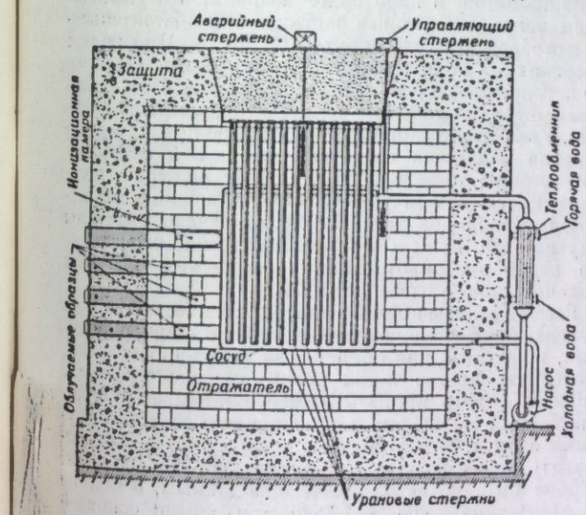


Рис. 7.

Приведённая схема дана в произвольном масштабе. Об истинных размерах атомного котла с тяжёлой водой можно судить по рис. 8. На нём дан общий вид котла. Ввиду лучших замедляющих свойств тяжёлой воды по сравнению с графитом критический размер атомного котла с тяжёлой водой значительно меньше, чем для котла с графитовым замедлителем.

Резюмируя сказанное, можно заключить, что разработка методов практического использования атомной энергии для мирных целей находится пока еще в начальной стадии своего развития. Ближайшее будущее должно разрешить вопрос о наиболее рациональных и практически удобных методах использования громадных запасов атомной энергии, скрытой в недрах вещества.

В рассмотренных выше атомных котлах основную роль играют медленные нейтроны. Поскольку сами процессы замедления нейтронов в графите требуют времени порядка тысячных долей секунды, протекание цепной ядерной реакции в таких котлах не

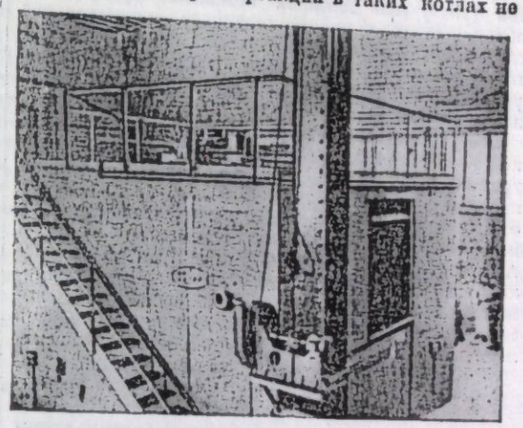


Рис. 8.

может происходить очень быстро. Поэтому, когда требуется произвести выделение А. э. в течение очень коротких промежутков времени—порядка миллионных долей секунды (атомный взрыв), такие системы совершенно непригодны. В этом случае развитие цепного ядерного процесса должно происходить не на медленных, а на быстрых нейтронах. Такой процесс может развиваться в системе без замедлителя, состоящей из чистого изотопа урана 235 или из нового искусственно-радиоактивного изотопа плутония с массой 239. Последний, подобно урану 235, делится нейтронами любой энергии.

Плутоний 239 получается в атомных котлах в результате следующих радиоактивных превращений. В котле при радиационном захвате нейтронов образуется радиоактивный уран 239. Путём β-распада с периодом в 23 минуты он превращается в новый элемент—нептуний 239, стоящий в 93-й клетке таблицы Менделеева. Этот элемент также радиоактивен и β-распадом превращается в плутоний 239, находящийся в 94-й клетке таблицы Менделеева. Оба эти элемента являются представителями т. н. заурановых элементов.

Получение плутония 239 значительно проще получения урана 235. Последний, являясь изотопом урана 238, очень трудно отделим от него. В отличие от этого плутоний представляет собой химический элемент, отличный от урана. Поэтому он может быть выделен из урана химическим путём. Такое выделение должно производиться с учётом огромной радиоактивности от накопившихся в уране осколков деления и требует поэтому применения автоматически действующей аппаратуры.

Цепной ядерный процесс на быстрых нейтронах может развиваться также только в том случае, если система имеет размеры, превышающие нек-рые критические. Такая система в принципе может быть создана следующим способом. Берутся две системы, состоящие из ядерного горючего, причём каждая из них имеет размеры меньше критических и поэтому не может поддерживать цепной процесс. Если после сближения этих частей размеры системы в целом превысят критические и если это сближение будет произведено в течение весьма малого промежутка

времени, так что цепной процесс сможет развиться за время порядка миллионных долей секунды, то в результате произойдёт взрыв ядерного горючего.

Доклад Научно-технического комитета экспертов (1946) при Атомной комиссии Организации объединённых наций констатирует существование следующих трёх ядерных горючих: урана 235, плутония 239 (к-рые были уже упомянуты выше) и урана 233, получаемого из тория при действии на него нейтронов.

Все рассмотренные выше способы получения атомной энергии основаны на применении деления нейтронами атомных ядер нек-рых элементов, расположенных в конце таблицы Менделеева. Выше уже отмечалось, что образование лёгких сложных ядер из более простых также может явиться источником А. э. Повидимому, именно такие процессы происходят в недрах Солнца и звёзд и являются источником тех колоссальных потоков световой энергии, которые испускаются ими на протяжении миллиардов лет. При количественных расчётах таких процессов весьма существенным является следующее обстоятельство. В газе при заданной температуре атомы (или молекулы) обладают самыми различными кинетич. энергиями. Наибольшее число их имеет некоторую среднюю энергию, но встречаются и большие и меньшие величины энергий. Распределение энергий между атомами даётся законом Максвелла (см. *Максвелла закон распределения скоростей*). На рис. 9, где по оси абсцисс отложена в произвольных единицах кинетическая энергия атома, по оси ординат — относительная доля таких атомов, кривая A соответствует распределению Максвелла.

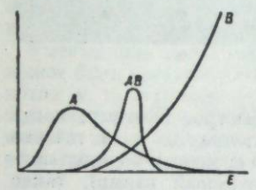


Рис. 9.

Повышение температуры газа приводит к тому, что максимум кривой перемещается к большим энергиям, причём так, что средняя энергия теплового движения растёт пропорционально температуре. Поэтому, если в центре Солнца вещество находится при температуре 20 млн. градусов, то, кроме атомов со средней энергией около 3 *кэв*, имеются атомы с бо́льшими энергиями. Они будут иметь особенно большое значение для ядерных превращений. При малых энергиях вероятность ядерных превращений плавно возрастает с увеличением энергии бомбардирующих частиц. Эта зависимость также изображена на рис. 9 в виде кривой B. Перемножение кривых A и B (см. кривую AB рис. 9) даёт относительное число ядерных превращений, вызываемых частицами разных энергий. Из кривой AB видно, что в термической ядерной реакции основную роль играют ядра с энергией в 2—3 раза больше средней. Термические ядерные реакции могут протекать с большим выделением энергии лишь при очень высоких температурах, когда кривые A и B в значительной степени перекрываются друг другом. Для пояснения рассмотрим приводившуюся ранее реакцию расщепления лития протонами:

$$Li^7 + H^1 = He^4 + He^4 + \frac{\Delta E}{c^2}.$$

В отдельном акте этой реакции выделяется энергия $\Delta E = 17$ *Мэв* $\approx 3 \cdot 10^{-4}$ эрга. Если бы в результате такой реакции 1 *г* смеси, содержащей 7 частей лития и 1 часть водорода, полностью превратился в гелий, то выделилась бы атомная энергия в количестве $2{,}2 \cdot 10^{18}$ эргов. Однако при наивысших температурах, доступных в лабораторных условиях, эта термическая ядерная реакция протекала бы настолько медленно, что для её полного завершения потребовались бы миллиарды миллиардов лет. Выделение А. э. составляло бы несколько эргов в столетие на 1 *г* такой смеси. При температуре в 1 млн. градусов 1 *кг* такой смеси давал бы энергию, достаточную для работы мотора автомашины. При температуре в 20 млн. градусов водород и литий превращались бы полностью в гелий в течение нескольких секунд. Аналогичным образом можно показать, что и другие термические реакции на самых лёгких ядрах протекали бы очень быстро. Поэтому они не могут происходить в центре Солнца, иначе они взорвали бы его.

С другой стороны, можно показать, что при температуре в 20 млн. градусов не могут происходить с заметной быстротой термические ядерные реакции на более или менее тяжёлых элементах. Напр., реакция между водородом и хлором для 50% превращения потребовала бы 10^{25} лет. Она сопровождалась бы слишком медленным выделением А. э. Тем самым устанавливается достаточно узкий интервал значений Z, при к-ром термические ядерные реакции могут давать энергию, достаточную для объяснения излучения Солнца. Причина этого заключается в следующем. Для того чтобы вызвать расщепление ядра, частица должна попасть внутрь его. Положительно заряженная частица, напр. протон, должна при этом преодолевать отталкивающее действие электрического поля ядра. Для ядер данного заряда вероятность такого проникновения в ядро будет возрастать с увеличением энергии падающей частицы. Это обстоятельство и отображено ходом кривой B (рис. 9). При малых энергиях эта кривая лежит довольно высоко и сильно перекрывается с кривой A, что и вызывает слишком быстрое протекание термической ядерной реакции. Увеличение заряда атомного ядра при заданной энергии падающей частицы приводит к сильному возрастанию тормозящего действия электрич. поля ядра и тем самым к большому снижению вероятности проникновения бомбардирующей частицы внутрь ядер. Этим и обусловливается исключительно медленное протекание термических ядерных реакций при не очень малых Z.

Рассмотренные выше обстоятельства весьма сильно сужают круг возможных термических ядерных реакций, пригодных для объяснения излучения Солнца. Основную роль в таких реакциях, вне сомнения, должны играть протоны. Имея наименьший положительный заряд, они по сравнению со всеми другими атомными ядрами наиболее легко могут проникать в другие ядра и вызывать их расщепления. Кроме того, по астрофизическим данным, в Солнце и звёздах на долю водорода приходится основное количество атомов.

Теоретическое сопоставление выделения энергии для различных термических ядерных реакций с участием протонов при температуре 20 млн. градусов, проведённое Бете, показало, что основную роль в выделении энергии Солнца должна играть не какая-то отдельная изолированная термич. реакция, а целая последовательность их. Отличительная особенность этой последовательности заключается в том, что она является замкнутой. Это означает, что, начавшись на каком-то ядре, она после нескольких промежуточных реакций вновь приводит к исходному ядру. Таким образом, данное ядро в результате замкнутого цикла реакций полностью восстанавливается. На обычном языке химии это означает, что ядро в данном случае является катализатором — оно лишь способствует протеканию цикла реакций, само же остаётся неизменным. На рис. 10 изображена последовательность ядерных реакций, к-рые, по теории Бете, являются основными поставщиками энергии Солнца. Из рисунка видно, что основную роль в реакциях играют ядра углерода и азота. Они расщепляются протонами, движущимися с тепловыми энергиями.

Данная последовательность реакции не имеет ни начала, ни конца. Её началом можно избрать любое звено цепи. Для конкретности выберем в качестве начального ядра C^{12}, являющееся основным изотопом углерода, на долю к-рого в земных условиях приходится 99% атомов этого элемента. В результате превращения C^{12} при взаимодействии с тепловым протоном образуется искусственно-радиоактивное ядро изотопа азота с массовым числом 13. Оно получается в т. н. возбуждённом состоянии, в к-ром оно обладает излишком энергии. За очень короткое время, порядка 10^{-14} сек., эта энергия испускается в виде фотона γ-лучей. При этом ядро переходит в своё основное состояние. Образовавшийся изотоп N^{13} претерпевает радиоактивный β-распад с периодом полураспада $T = 10$ мин. Испуская положительный электрон, он превращается в C^{13}, другой стабильный изотоп углерода (на Земле на долю C^{13} приходится около 1% атомов углерода).


β частица
протон
α-частица
протон
протон
протон

элемента уже указывает на определённое значение Z, то иногда нижнюю цифру опускают), а разность $M-Z=N$ даёт число n в А. я. Эти обозначения приняты для всех А. я., но нек-рые наиболее лёгкие А. я. имеют также специальные названия и обозначения. Так, ядро $_1H^1$ называется протоном (p); $_1H^2$ — дейтроном или дейтоном (d); $_1H^3$ — тритоном (t); $_2He^4$ — альфа-частицей (α). Так как у каждого химического элемента есть ряд стабильных или радиоактивных изотопов, А. я. к-рых отличаются по своим свойствам и строению, то число А. я. значительно больше числа химических элементов.

Физика А. я. развилась из физики атома, изучающей строение электронной оболочки атома, и представляет собой дальнейший этап в углублении познания природы вещества. Предметом физики А. я. являются специфические формы материи и движения, качественно отличные от других форм материи и движения: А. я. и ядерные превращения, «элементарные частицы» и их превращения.

Современное учение об А. я. можно практически разделить на следующие отделы.

а) Теория А. я. (о теории А. я. и ядерных превращений см. также *Ядерная физика*, *Квантовая механика*).

б) Элементарные частицы: их свойства, взаимодействие, процессы образования и превращения друг в-друга (см. *Аннигиляция*, *Космические лучи*, *Элементарные частицы*).

в) Стабильные и радиоактивные А. я. и их свойства (см. также *Изотопы*, *Моменты ядерные*).

г) «Самопроизвольные» ядерные превращения: естественная и искусственная радиоактивность (изучение излучений А. я. и энергетических уровней в А. я. см. также *Радиоактивность*).

д) Ядерные реакции: ядерные превращения при взаимодействии А. я. с элементарными частицами или А. я. (изучение различных ядерных реакций, вопросы взаимодействия частиц с ядрами и исследование прохождения ядерных частиц через вещество см. *Ядерные реакции*).

е) Экспериментальная техника физики А. я. (установки, приборы, материалы и методы получения и наблюдения А. я., ядерных превращений и частиц различной энергии. Применение различных видов техники в исследованиях по А. я).

К физике А. я. примыкает ядерная (атомная) техника и энергетика. Ядерная техника — новая физико-техническая наука о способах производства и применения в технике ядерной (атомной) энергии и различных радиоактивных веществ (радиоизотопы), полученных на ядротехнических установках.

Пограничные области между физикой А. я. и другими науками. Изучение проблем, связанных с физикой А. я. и другими науками, является предметом ряда пограничных наук. Так, астрофизика в настоящее время, наряду с другими вопросами, изучает также ядерные процессы во вселенной и их роль при образовании химических элементов и в истории различных небесных тел. Изучение этих проблем (например вопросов о происхождении элементов и первичных космических лучей) имеет большое значение как для физики А. я., так и для астрономии. Ядерная химия изучает химию стабильных и радиоактивных изотопов (см. *Радиохимия*) и различные химические явления в связи с ядерными процессами. Изучение этих вопросов необходимо как для выяснения природы нек-рых химических реакций и других проблем (см. *Атомы мечение*), так и для исследования ядерных реакций.

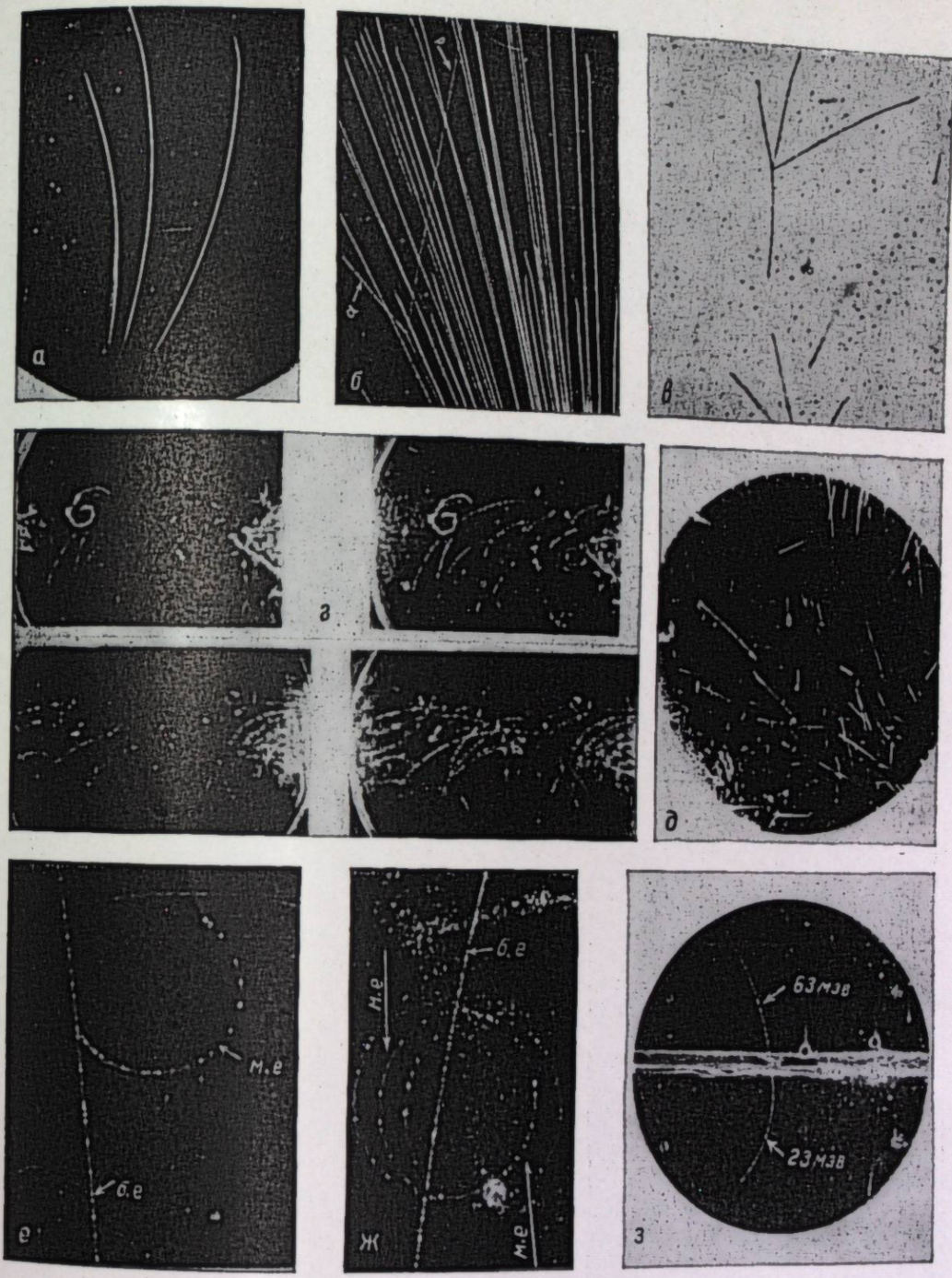
II. История физики атомного ядра.

Первый период: от открытия периодического закона Д. И. Менделеева до открытия радиоактивности (1869—95).

В системе Менделеева (1869) впервые по существу проявились сложность строения атома и соотношение тогда еще неизвестных основных характеристик А. я.—массы и заряда. Д. И. Менделеев, систематизируя элементы по атомным весам, поместил нек-рые элементы, учитывая их химич. свойства, не в последовательности возрастания атомных весов, а (как это было установлено в дальнейшем) в последовательности увеличения заряда А. я. В 20 в. развитие учения о строении атома показало, что периодич. закономерности в свойствах химических элементов определяются зарядом А. я. Вместе с тем в физике А. я. было показано, что и атомный вес элементов наряду с зарядом А. я. является основной характеристикой, так как в нём проявляются: массовое число, дефект массы А. я. и относительная распространённость изотопов. Было показано также, что параллелизм в ходе атомных весов и порядковых номеров элементов, приведший к открытию периодич. закона, обусловлен определёнными закономерностями в соотношении Z и массовых чисел, а также в распространённости изотопов (см. таблицу на стр. 396). Успехи атомной физики и физики А. я. углубляли и обогащали периодический закон Менделеева, к-рый в течение всей истории физики А. я. являлся руководящей нитью в исследованиях по А. я. (см. *Атом*, *Изотопы*, *Периодический закон Д. И. Менделеева*). Установление периодического закона вместе с развитием атомистической теории и исследованием катодных и рентгеновских лучей было необходимой предпосылкой для изучения строения атома и открытия А. я.

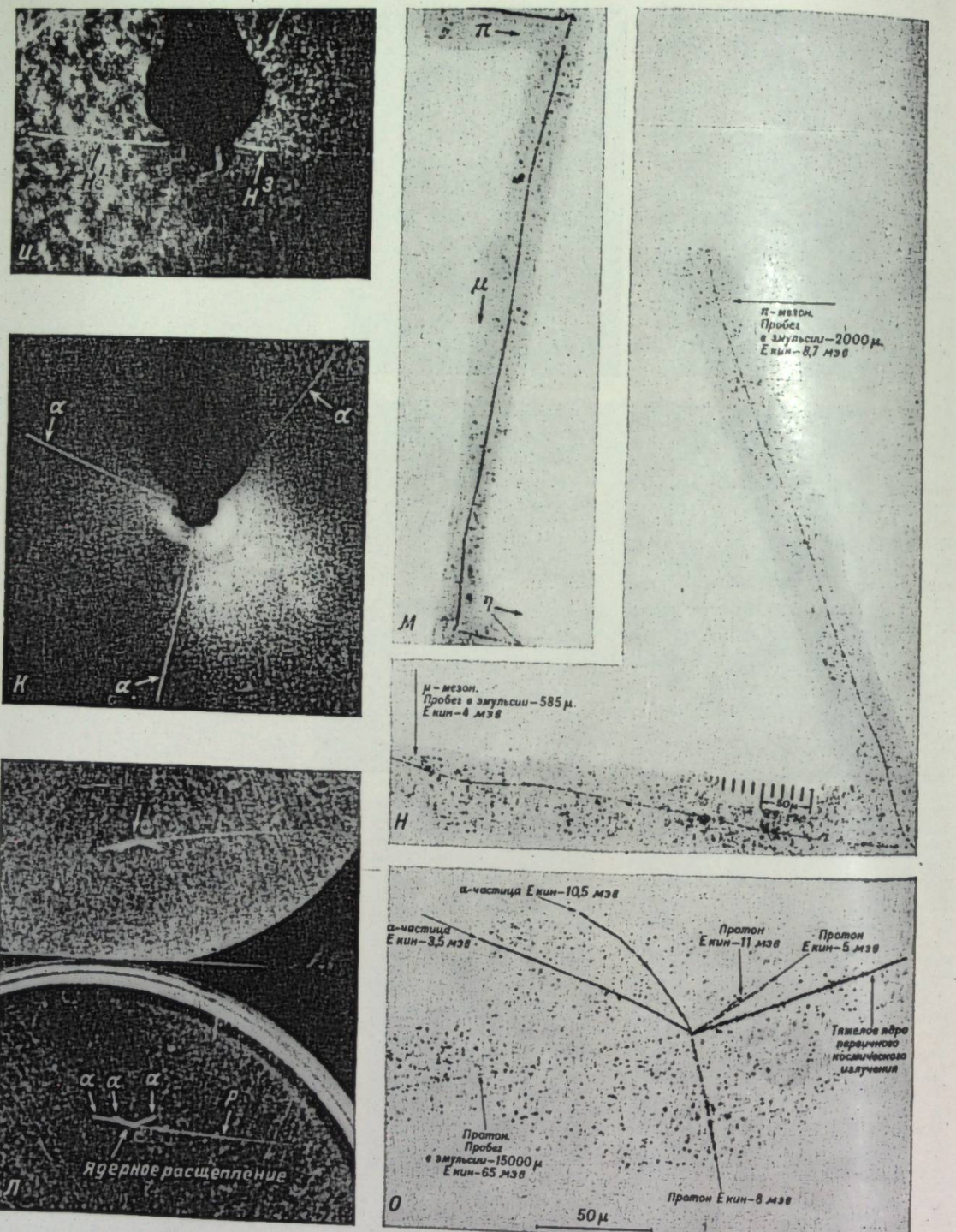
Второй период: от открытия радиоактивности до открытия искусственного превращения А. я. (1896—1918).

В 1896 Анри Беккерель впервые обнаружил ядерное явление — радиоактивность урана. Систематическое изучение Пьером Кюри и Марией Кюри-Склодовской радиоактивности различных веществ привело к открытию в 1898 новых радиоактивных элементов: радия и полония, обладающих значительно бо́льшей радиоактивностью, чем уран и торий. Марией и Пьером Кюри, Э. Резерфордом, Ф. Содди и др. были проведены многочисленные исследования радиоактивности различных элементов. Радиоактивность изучалась посредством различных приборов: метод *сцинтилляций* (см.), ионизационная камера, *Гейгера-Мюллера счётчик* (см.), камера Вильсона. Было показано, что радиоактивные излучения могут быть трёх типов: α-лучи, представляющие собой поток положительно заряженных ядер гелия ($_2He^4$), β-лучи — поток электронов, и γ-лучи, представляющие собой невидимые лучи света очень коротких длин волн (см. вклейку в статье *Атом* к стр. 416). Было сделано имеющее большое принципиальное значение открытие, что радиоактивное излучение обусловлено самопроизвольным превращением атомов одного химического элемента в другой. При этом превращении, согласно закону сдвига Содди и Фаянса, образуется элемент с порядковым номером на единицу больше (β-превращение) или на 2 единицы меньше (α-превращение), чем порядковый номер исходного элемента. Исследование радиоактивности показало, что нек-рые продукты радиоактивных превращений с различными радиоактивными свойствами оказываются химически тождественными и



а — следы альфа-частиц полония в воздухе (≈450 *мм* Hg). Траектории альфа-частиц не прямые, так как искривлены действием магнитного поля в 43 000 гаусс (П. Л. Капица, 1924); *б* — следы альфа-частиц в водороде. Излом в одном из следов альфа-частиц обусловлен столкновением альфа-частицы с ядром атома водорода. Тонкий длинный след (p), идущий из места излома — след ядра, с которым столкнулась альфа-частица (Блэкетт, 1925); *в* — следы четырёх альфа-частиц, излучаемых при последовательном превращении изотопов ThX ⟶ Tn ⟶ ThA ⟶ ThC (Вебб, 1948); *г* — Комптоновские электроны при γ-излучении RaB + C, магнитное поле 1 030 гаусс (Д. В. Скобельцын, 1927); *д* — следы атомов газа (60% метана и 40% аргона), с которыми сталкиваются нейтроны. Следов от нейтронов не видно, т. к. они, будучи нейтральными частицами, не образуют ионов в газе и обнаруживаются по следам атомов, с которыми они столкнулись; *е* — мезотроны и электроны в космических лучах. Прямой след — первичная частица с энергией ≈ 10^9 *эв*. След, изогнутый магнитным полем (м. е.), — путь вторичного, медленного электрона с энергией 6×10^8 *эв*; эк — прямой след — путь мезотрона большой энергии, след, завёрнутый по окружности — медленный электрон в магнитном поле (2 200 гаусс); *з* — след позитрона в космических лучах. Позитрон с энергией 63 *Мэв*, замедлившись при прохождении через свинцовую пластинку, выходит из неё с меньшей энергией (23 *Мэв*) и потому сильнее заворачивается магнитным полем (15 000 гаусс).

К ст. Атомное ядро.



и — превращение ядер по реакции $_5B^{11} + {}_1H^1 \longrightarrow {}_4Be^8 + {}_2He^4 + {}_2He^4$ (П. И. Дее и С. В. Гильберг, 1936); к — расщепление ядер атомов бора протонами по реакции $_5B^{11} + {}_1H^1 \longrightarrow {}_4Be^8 + {}_2He^4 + {}_2He^4$ (П. И. Дее и С. В. Гильберг, 1936); л — расщепление ядра атома азота фотоном большой энергии (100 *Мэв*) по реакции $_7N^{14} + \gamma \longrightarrow {}_1H^1 + 3{}_2He^4 + {}_0n^1$. Стрелки указывают следы трёх альфа-частиц ($_2He^4$) и протона ($_1H^1$), образующих «звезду». След нейтрона как нейтральной частицы не виден (Д. Валдвин, Ж. Клебер, 1948); м — последовательный распад тяжёлого π-мезона $\pi \longrightarrow \mu \longrightarrow \gamma$. Частица ($\gamma$), возникающая при распаде лёгкого μ-мезона, вероятно является электроном, хотя это еще окончательно не доказано; н — распад π-мезона в μ-мезон (фотографии получена в Физическом ин-те Академии наук СССР); о — ядерное расщепление, вызванное тяжёлым ядром первичного космического излучения (фотография получена в Физическом ин-те Академии наук СССР). Рис. *в*, *м*, *н*, *о* — следы частиц в эмульсии толстослойных фотопластинок, остальные рис. — фотографии следов в камере Вильсона. См. также иллюстрацию на отдельном листе к ст. *Атом*.

К ст. Атомное ядро.

занимают поэтому одно и то же место в системе Менделеева. Такие вещества были названы изотопами, т. е. одноместными. В течение 1896—1918 было найдено 38 радиоактивных веществ, оказавшихся изотопами 9 элементов системы Менделеева с порядковыми номерами 81—84, 86, 88, 89, 90, 92.

Измерение энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде, показало, что эта энергия, рассчитанная на единицу массы вещества, в сотни тысяч раз превосходит энергию химических реакций, но получить её в больших количествах было невозможно. Практическое использование ядерной энергии было открыто только много лет спустя, когда была получена цепная реакция деления А. я. урана.



Рис. 1. Фотография в камере Вильсона следов α-частиц в гелии. Два следа, расходящиеся из одной точки, показывают пути α-частицы и ядра атома гелия, с которым столкнулась α-частица.

Изучение радиоактивности дало также способ для проникновения в недра атома и изучения его строения. На основании опытов с рассеянием α-частиц при прохождении через вещество (см. рисунок 1) Э. Резерфорд (1911) пришёл к заключению, что положительный заряд А. я. должен быть сконцентрирован в весьма малой, по сравнению с размерами атома, области. Исходя из этого Резерфорд предложил «планетарную» гипотезу строения атома, согласно к-рой атом состоит из положительно заряженного ядра и обращающихся вокруг него электронов. Изучение α-частиц и их взаимодействия с А. я. позволило определить заряд А. я. и показать, что он определяет место элементов в системе Менделеева. Было показано, что при пропускании α-частиц (заряд к-рых оказался численно равным 2 электронным зарядам) через тонкую стеклянную стенку в сосуд, в нём через нек-рое время можно было обнаружить спектроскопич. путём появление гелия и таким образом доказать, что α-частицы являются ядрами атомов гелия (имеющего порядковый номер 2). Определение заряда А. я. у ряда элементов, посредством изучения рассеяния α-частиц атомными ядрами этих элементов, показало, что порядковый номер элементов всегда равняется числу элементарных зарядов А. я. Этот же вывод был сделан и из анализа рентгеновских спектров.

Таким образом, в течение этого периода было открыто атомное ядро, изучено явление радиоактивности, доказано самопроизвольное превращение элементов, открыты радиоактивные изотопы и найдены новые радиоактивные элементы в системе Менделеева.

Третий период: от открытия искусственного превращения А. я. под действием α-частиц радиоактивных элементов до открытия превращения А. я. под действием частиц, получаемых на *ускорителях заряженных частиц* (см.) (1919—31).

По окончании первой мировой войны, во время к-рой почти полностью прекратились работы по изучению А. я., начался новый период в истории физики А. я. В 1919 было доказано, что существуют не только радиоактивные, но и стабильные изотопы, и начато систематическое исследование стабильных изотопов различных элементов.

Первое указание на существование стабильных изотопов было получено в 1913 Дж. Томсоном и Ф. Астоном при изучении неона (Ne^{20} и Ne^{22}), но окончательно изотопия неона была доказана в 1919. В том же году было осуществлено превращение одного стабильного элемента в другой.

В 1918—19 Ф. Астоном и А. Демпстером были сконструированы два типа *масс-спектрографа* (см.) для открытия стабильных изотопов и определения их относительной распространённости в природе. В результате систематических исследований в течение 1919—31 было изучено большинство химических элементов и открыто около 180 стабильных А. я. На втором масс-спектрографе Астона (1925) были измерены не только массовые числа изотопов, но и определены точные значения масс некоторых изотопов, что позволило вычислить значение энергии связи частиц в А. я.

Почти одновременно с масс-спектрографическими работами были обнаружены некоторые особенности в спектрах элементов, обусловленные различием в массах изотопов. Изучение этих особенностей тоже привело к открытию ряда новых стабильных А. я. Кроме того, при изучении спектров были получены указания на существование у А. я. механического и магнитного моментов (см. ниже).

В 1919 Э. Резерфордом впервые было осуществлено искусственное превращение стабильных химических элементов. Само явление радиоактивности дало способ вызвать превращение стабильных А. я. При изучении взаимодействия α-частиц с ядрами азота оказалось, что могут быть случаи, когда α-частица, попадая в А. я., в нём остаётся, но выбивает при этом из А. я. протон большой энергии. При этом получается превращение одного стабильного элемента в другой—А. я. азота $_7N^{14}$ в редкий изотоп кислорода $_8O^{17}$ по реакции $_7N^{14} + {}_2He^4 \rightarrow {}_8O^{17} + {}_1H^1$.

В дальнейшем были изучены аналогичные ядерные реакции с другими лёгкими А. я. Изучение баланса энергии ядерных реакций показало, что, напр., реакция $_{13}Al^{27} + {}_2He^4 \rightarrow {}_{14}Si^{30} + {}_1H^1$ сопровождается большим выделением энергии (в сотни тысяч раз бóльшим, чем при химических реакциях с таким же количеством вещества), но так как только одна из 125000 α-частиц вызывает превращение А. я., эти ядерные реакции не могут служить источником *атомной энергии* (см.) для практических целей. В первых опытах ядерные превращения изучались методом сцинтилляций, а потом они наблюдались также и в камере Вильсона (см. рис. 2).

Для этих исследований П. Блэкеттом была сконструирована автоматическая камера Вильсона (см. *Вильсона камера*). Этот метод в дальнейшем оказался весьма полезным для различных исследований по физике А. я. Большое значение имело также применённое П. Л. Капицей при наблюдении α-частиц (рис. 3, *а*) помещение камеры в магнитное поле. Благодаря магнитному полю по искривлению траекторий частиц в камере можно определять знак заряда и энергию частиц. Советским физиком Д. В. Скобельцыным впервые (1925—27) был разработан метод изучения ядерных процессов при помощи камеры Вильсона, помещённой в магнитное поле. Этот метод с успехом был использован им для изучения γ-лучей по энергии комптоновских электронов (рис. 3, *г*), а также для наблюдения частиц космических лучей. После этой, по существу пер-

вой (1924) работы по спектроскопии жёстких γ-лучей, спектры γ-лучей различных радиоэлементов были в дальнейшем детально изучены в ряде работ.

Камера Вильсона является неподходящим прибором для наблюдения ряда редких явлений, так как эффективное время её работы всего лишь 0,01—0,1

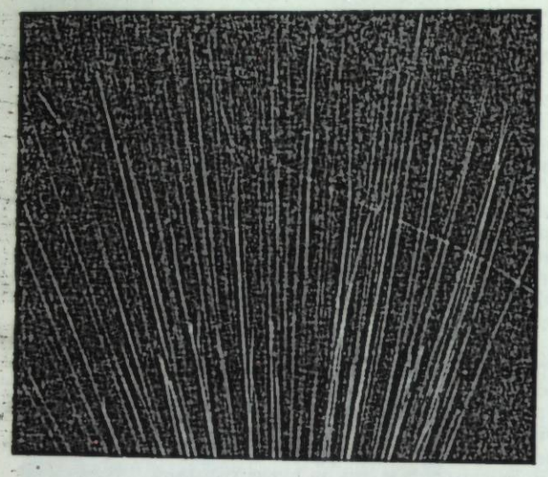


Рис. 2. Превращение ядра азота под действием α-частицы. Из места превращения вправо идёт длинный след выброшенного протона и вверх — короткий след ядра кислорода, образующегося по реакции $N^{14}+He^4 \rightarrow O^{17}+H^1$.

секунды, поэтому советским физиком Л. В. Мысовским с сотрудниками был разработан метод толстослойных фотопластинок, позволяющий регистрировать следы частиц, прошедших через пластинку за длительный промежуток времени. В дальнейшем этот метод был применён в работах А. П. Жданова, И. И. Гуревича, Н. А. Перфилова и др. и приобрёл большое значение для различных исследований по физике А. я. (см. рис. 3, *м*, *н*, *о*).

Из того факта, что число элементарных зарядов ядра меньше массового числа M, с необходимостью следовало, что А. я. не может быть построено из одних протонов и что не только атом, но и А. я. имеет сложное строение. Так как были известны, кроме *фотона* (см.), только две элементарные частицы — протон и электрон, то предполагалось, что А. я. состоит из M протонов и $M-Z$ «цементирующих» электронов, к-рые связывали протоны в А. я. и отрицательный заряд к-рых компенсировал избыток (по сравнению с зарядом ядра) положительного суммарного заряда протонов.

Таким образом, в итоге исследований по А. я. в 1919—31 было доказано, что А. я. имеют сложное строение и что не только радиоактивные, но и стабильные изотопы могут превращаться друг в друга.

Изучение в предыдущем периоде природной радиоактивности привело в третьем периоде к открытию стабильных изотопов и дало способ (α-лучи) для превращения стабильных элементов. Изучение же превращений стабильных изотопов, в свою очередь, послужило основанием для расширения области радиоактивности, так как привело к открытию нейтрона и получению искусственной радиоактивности у всех элементов системы Менделеева.

Четвёртый период: от создания искусственных источников быстрых частиц и открытия нейтрона до обнаружения реакции деления тяжёлых ядер под действием нейтронов (1932—38).

В 1932 было сделано три крупных открытия, ознаменовавших начало нового этапа в истории физики А. я.: было открыто превращение элементов под действием частиц большой энергии, полученных на специальных установках, найден нейтрон и открыт позитрон. После ряда исследований ядерных превращений под действием α-частиц радиоактивных элементов для дальнейшего изучения ядерных реакций необходимо было решить задачу создания значительно более мощных искусственных источников различных частиц. Для этого нужно было построить генератор сверхвысокого напряжения и сконструировать соответствующую ионную трубку. Между тем наиболее мощные рентгеновские трубки работали при напряжениях не больше 350 *кв*, и в электротехнике не существовало высоковольтных установок на несколько миллионов вольт. С 1926 началась разработка различных методов ускорения заряженных частиц. Идеи конструирования некоторых ускорителей, предложенные в то время, удалось осуществить только недавно, но ряд высоковольтных ускорителей (электростатический генератор Ван-де-Граафа, циклотрон и др.) к 1932 уже был построен и на них можно было получить напряжение от нескольких сот *кв* до 1—1,5 *Мэв*. В Советском Союзе в период 1932—39 разрабатывались и были созданы различные типы ускорителей в ряде лабораторий.

В 1932 Дж. Кокрофт и Е. Уолтон посредством каскадной установки с последовательным увеличением напряжения получили протоны с энергией от 150 *кэв* до 1 *Мэв*. При бомбардировке ими лития впервые была осуществлена ядерная реакция под действием частиц, получаемых от искусственного источника (рис. 3). В этой реакции А. я. лития, захватывая протон, распадается на две α-частицы с выделением большой энергии (при полном превращении $7e\ {}_3Li^7$ и $1e\ {}_1H^1$ в гелий выделилась бы громадная энергия порядка 5 миллиардов калорий). Однако в этом случае, как и в других реакциях под действием заряженных частиц, реакция не могла быть использована для технических целей (см. стр. 438). Для осуществления открытой в дальнейшем саморазвивающейся «цепной» ядерной реакции необходимо было иметь нейтральные частицы, способные вызвать при определённых условиях подобную ядерную реакцию, сопровождающуюся выделением большого количества энергии. Такая частица—нейтрон — была открыта в 1932 Дж. Чедвиком при изучении загадочного излучения, наблюдавшегося в 1930—32 при облучении бериллия α-частицами. Дж. Чедвик показал, что это излучение — не γ-лучи (как предполагали другие авторы), а нейтральные частицы — нейтроны ($_0n^1$), получающиеся по реакции $_4Be^9+{}_2He^4 \rightarrow {}_6C^{12}+{}_0n^1$. В том же году при изучении космических лучей была открыта К. Д. Андерсоном ещё одна элементарная частица — позитрон (см. рис. 3, *а*), а в 1936 им же в космических лучах был найден мезон — частица с зарядом, равным заряду электрона, но с массой порядка 200 электронных масс (μ-мезон).

Вместе с открытием новых элементарных частиц было показано, что элементарные частицы не являются вечными и неизменными, а способны превращаться друг в друга. Так, в 1933 были открыты превращение жёсткого γ-кванта в пару позитрон-электрон и обратный процесс превращения позитрона и электрона в жёсткие γ-кванты. Эти процессы изучались советскими физиками Д. В. Скобельцыным, И. М. Франком, Л. В. Грошевым, А. И. Алихановым, Б. С. Джелеповым, М. С. Козодаевым и др., а также рядом учёных за рубежом. В связи с открытием нейтрона Д. Д. Иваненко и др. была предложена гипотеза о протонно-нейтронном строении А. я., и эта гипотеза заменила прежние представления о строении А. я. из протонов и электронов. Согласно этой гипотезе, β-радиоактивность обусловлена тем, что элементарные частицы n и p могут превращаться в атомном ядре друг в друга с испусканием позитрона или электрона. В СССР в работе Л. И. Мандельштама и М. А. Леонтовича впервые (1928) были изложены основные положения квантово-механической теории прохождения частиц через потенциальный барьер, послужившие базой для теории α-радиоактивного распада А. я. При дальнейшей разработке, в связи с развитием *квантовой механики* (см.), теории А. я. и теории ядерных сил (см. ниже) в работах советских учёных Я. И. Френкеля, И. Е. Тамма, Д. Д. Иваненко и др. и в работах В. Гейзенберга, Н. Бора и других зарубежных учёных была дана теория различных ядерных процессов.

Наряду с развитием теории, велась интенсивная работа по созданию новой экспериментальной техники и новых методов изучения ядерных процессов. Прогресс экспериментальной техники привёл к дальнейшему развитию направлений, разрабатывавшихся на предыдущих этапах истории физики А. я. В СССР А. И. Алихановым, А. И. Алиханьяном, Б. С. Джелеповым, С. Я. Никитиным, А. С. Завельским, Г. Н. Латышевым, Л. В. Мысовским и др. детально изучалась радиоактивность и были, в частности, проведены тщательные измерения энергии β-спектров различных А. я. Новые методы исследования моментов ядер по поведению атомов и молекул в магнитном и высокочастотном полях, а также дальнейшее изучение спектров атомов и молекул дали возможность измерить механические и магнитные моменты различных А. я. и открыть в 1935 квадрупольный момент А. я. (см. ниже).

Подобно тому, как для химии необходимо получение химически чистых соединений и элементов, так и для идентификации и изучения ряда свойств А. я. и ядерных реакций желательно получение отдельных изотопов в чистом виде или обогащение элемента тем или иным изотопом. В этом направлении был выполнен ряд работ и удалось получить нек-рое количество веществ, в к-рых распространённость изотопов значительно отличается от природной распространённости изотопов этих элементов. Особенно большое значение имело открытие в 1932 тяжёлого водорода — дейтрона ($_1H^2$) и получение тяжёлой воды в количествах, достаточных для получения в ускорителях дейтронов, могущих вызвать большое число ядерных реакций и, в частности, создать мощный источник нейтронов.

Открытие И. Кюри и Ф. Жолио-Кюри в 1934 явления искусственной радиоактивности показало, что у всех элементов может быть большое число β-радиоактивных изотопов. Облучение А. я. не α-частицами природных радиоэлементов, а значительно более интенсивными потоками различных частиц (дейтронов, протонов и др.) большей энергии (полученных на циклотроне и других ядротехнических установках), а также облучение А. я. нейтронами чрезвычайно расширило область ядерных превращений. Если до 1932 было известно всего 26 ядерных реакций и около 40 радиоактивных изотопов, то к 1939 было открыто более 600 различных ядерных реакций и около 300 различных радиоактивных А. я., а также изучен изотопический состав всех элементов. Рассеяние и поглощение нейтронов А. я., различные ядерные реакции и искусственная радиоактивность изучались в ряде работ советских физиков: В. Г. Хлопина с сотрудниками, И. И. Гуревича, А. Е. Полеситского, М. Г. Мещерякова, П. И. Лукирского с сотрудниками, И. В. Курчатова с сотрудниками, А. И. Лейпунского с сотрудниками, Н. А. Добротина и др. Советскими физиками И. В. Курчатовым, Б. В. Курчатовым, Л. В. Мысовским и Л. И. Русиновым была открыта изомерия (см. ниже) у искусственно радиоактивных А. я. (у А. я. Br^{80}). В дальнейшем рядом учёных было открыто большое число изомеров у стабильных и радиоактивных изотопов и изучены возбуждённые состояния и энергетические уровни у ряда А. я. (см. *Радиоактивность*). Кроме α- и β-радиоактивности, были открыты новые типы радиоактивности: позитронная радиоактивность (И. Кюри и Ф. Жолио-Кюри, 1934) и превращение А. я. с захватом К-электрона из оболочки атома (Л. В. Альварес, 1937).

Таким образом, 4-й период в физике А. я. в основном характеризуется открытием новых элементарных частиц и получением, на основе новой экспериментальной техники, не существующих в обычных условиях на земле видов радиоактивных А. я. и ядерных превращений у всех элементов системы Менделеева. Создание новых видов А. я. и ядерных реакций настолько расширило область ядерных процессов и увеличило количество работ по этим вопросам, что из небольшого отдела атомной физики физика А. я. превратилась в самостоятельную физическую науку.

Пятый период: от открытия реакции деления А. я. до осуществления реакции расщепления А. я. с вылетом большого числа частиц и открытия тяжёлых мезонов (1939—45).

Получение цепной реакции стало возможным в результате открытия (в январе 1939) О. Ганом и Ф. Штрасманом реакции деления А. я. урана под действием нейтронов на два осколка с выделением большой энергии. Советскими физиками Г. Н. Флёровым и К. А. Петржаком было показано также, что уран способен делиться самопроизвольно с очень большим периодом (около 10^{16} лет). В ряде работ было найдено, что при делении А. я. урана вылетает в среднем 2—3 нейтрона и что изотоп U^{235} способен делиться под действием медленных нейтронов (см. *Атомная энергия*). Следовательно, вылетающие при делении одного А. я. U^{235} 2—3 нейтрона могут вызвать деление 2—3 других А. я. с выделением уже бо́льшего числа нейтронов, и реакция станет самопроизвольно нарастать. Таким образом, возникла возможность осуществления цепной реакции деления ядер и практического использования ядерной энергии. Работы советских учёных Ю. Б. Харитона и Я. Б. Зельдовича, а также исследования иностранных учёных показали, какие условия необходимы для того, чтобы цепная реакция могла пойти. В течение нек-рого времени, однако, оставалось неясным, являются ли эти условия практически осуществимыми. Для выяснения этого необходимо было получить в большом количестве чистый уран и графит для построения так называемого ядерного котла (реактора), в к-ром могла бы произойти цепная реакция. Эта работа завершилась пуском 2 дек. 1942 Э. Ферми с сотрудниками опытного реактора, в к-ром впервые была осуществлена эта реакция. Параллельно с построением различных ядерных реакторов и установок для выделения из урана изотопа нового, 94-го элемента — плутония $_{94}Pu^{239}$ ($_{94}Pu^{239}$, так же как $_{92}U^{235}$ и $_{92}U^{233}$, является ядерным горючим, из к-рого может быть изготовлена атомная бомба) разрабатывались различные методы раз-

деления изотопов (методы электромагнитного разделения, термодиффузионного, газовой диффузии и центрифугирования) для выделения изотопа U^{235}, а также для получения тяжёлой воды, употребляющейся в качестве замедлителя нейтронов в нек-рых реакторах.

Во второй половине пятого периода (1943—45) правящие круги США направили всю работу своих учёных в области А. я. исключительно на военные цели, окружив её полнейшей секретностью. В это время в основном шла научно-технич. работа по изучению радиоактивных продуктов цепной реакции деления ядер и исследованию большого числа вопросов, связанных с постройкой мощных реакторов и разделительных устройств для получения изотопов $_{92}U^{235}$ и $_{94}Pu^{239}$ в количестве многих килограммов, необходимых для осуществления взрывной цепной реакции и создания *атомной бомбы* (см.). К лету 1945 было получено, в результате работы производственных ядротехнических установок, достаточное для изготовления атомных бомб количество U^{235} и Pu^{239}. Первая атомная бомба была взорвана в опытных целях (в Аламогордо 16 июля 1945), а затем две бомбы были сброшены американскими войсками на японские города Хиросима и Нагасаки, что отнюдь не диктовалось военной необходимостью и привело к гибели нескольких тысяч мирных жителей этих городов. Таким образом, практическое использование ядерной энергии американскими империалистами с самого же начала было обагрено кровью мирных людей и стоило многих тысяч жизней. Взрыв атомных бомб был использован американскими империалистами для попыток запугивания других народов в целях достижения мирового господства американского империализма. Американская «*атомная дипломатия*» (см.) всячески спекулировала мнимой монополией США на секрет атомной бомбы. Но эта политика атомного шантажа потерпела крушение в результате твёрдой, последовательной позиции Советского Союза в борьбе за мир и в результате наличия атомного оружия у Советского Союза; «... еще 6 ноября 1947 года министр иностранных дел СССР В. М. Молотов сделал заявление относительно секрета атомной бомбы, сказав, что „этого секрета давно уже не существует". Это заявление означало, что Советский Союз уже открыл секрет атомного оружия, и он имеет в своем распоряжении это оружие... Следует сказать, что Советское правительство, несмотря на наличие у него атомного оружия, стоит и намерено стоять в будущем на своей старой позиции безусловного запрещения применения атомного оружия» (Сообщение ТАСС, газ. «Правда», 1949, 25 сентября, № 268, стр. 2).

Советское государство и всё прогрессивное человечество заинтересованы в применении атомной энергии для мирных целей. Использование этой величайшей силы природы открывает новую эру в развитии производительных сил. Вместе с неизбежным крушением капитализма навсегда исчезнет опасность использования атомной энергии для войн и истребления людей, — она будет применена для решения величайших научно-технических проблем и станет одним из основных технических факторов в прогрессе коммунистического общества.

Шестой период: открытие тяжёлых мезонов и изучение реакций расщепления А. я. с вылетом многих частиц под действием частиц большой энергии (1946—).

После войны возобновилось интенсивное изучение элементарных частиц в космических лучах, и были начаты исследования их природы и характера ядерных сил при посредстве частиц большой энергии. Частицы большой энергии были использованы также для получения новых ядерных реакций с вылетом большого числа p и n.

В 1946—47 советские физики А. И. Алиханов и А. И. Алиханьян на основании собственных исследований космических лучей сделали вывод о существовании новых частиц с зарядом, равным заряду электрона, и массой, отличной от массы мезона, названные ими варитронами. В ряде работ иностранных учёных также были наблюдены тяжёлые мезоны. В настоящее время найдено несколько видов мезонов с различными массами (наиболее достоверны значения масс ≈ 210 и ≈ 280 электронных масс). Частица с массой 210 обычно называется μ-мезоном, а частица с массой 280—π-мезоном. Было открыто также, что π-мезон может превратиться с периодом распада 1.5×10^{-8} сек. в μ-мезон, а μ-мезон—в электрон с периодом 2.15×10^{-6} сек. (рис. 3, *м*, *н*), π-мезоны наблюдаются не только в *космических лучах* (см.), но были получены также искусственным путём при облучении вещества α-частицами и протонами весьма большой энергии (≈ 400 *Мэв*), полученными с помощью новых типов ускорителей. Начиная с 1946 при помощи новой экспериментальной техники, созданной на основании теории, предложенной советским физиком В. И. Векслером и позволяющей получить частицы с энергией около 100 и более миллионов *эв*, было осуществлено расщепление А. я., сопровождающееся вылетом большого числа p и n и образованием многих новых радиоактивных изотопов. Открытый В. И. Векслером в 1944 принцип автофазировки даёт возможность, путём изменения частоты электрического ускоряющего поля или увеличения магнитного поля во время ускорения частицы, значительно превысить предел ускорения, практически достижимый на *циклотроне* (см.) (на циклотроне до настоящего времени получены дейтроны с максимальной энергией в 25 *Мэв*). Способ изменения частоты был применён в пущенном в 1946 большом фазотроне, дающем дейтроны с энергией ≈ 200 *Мэв* и α-частицы ≈ 400 *Мэв*. Другой вариант ускорителя, предложенного Векслером (увеличение магнитного поля), был положен в основу новой установки для ускорения электронов — синхротрона. Синхротрон даёт принципиальную возможность получения электронов ещё бо́льших энергий, чем это практически осуществимо на *бетатроне* (см.). Разработаны также проекты видоизменения синхротрона— т. н. синхрофазотрона, рассчитанные на получение протонов с энергией от 1 до 10 миллиардов *эв*. Получение частиц таких энергий будет началом следующего периода в развитии физики А. я., так как явится основным средством для изучения проблемы ядерных сил и исследования природы и взаимопревращений различных элементарных частиц. При посредстве частиц большой энергии было показано, что можно вызвать деление также у свинца, висмута и нек-рых других тяжёлых стабильных элементов. При изучении ядерных реакций был открыт ряд новых радиоактивных изотопов у трансурановых и других радиоактивных элементов, а также ряд новых радиоактивных элементов: $_{95}Am$, $_{96}Cm$, $_{97}Bk$, $_{98}Cf$. Изучение химических свойств трансурановых элементов, удлиняющих систему Менделеева, дало новое блестящее подтверждение закона Менделеева, так как показало, в полном соответствии с периодической системой, что в последнем, 7-м периоде, образуется группа *актиноидов* (см.), аналогичная группе лантоноидов 6-го периода.

ОБОЗНАЧЕНИЯ АТОМНЫХ ЯДЕР

Стабильные изотопы

- наиболее распространенный изотоп элементов четного Z.
- остальные изотопы

Альфа-радиоактивные изотопы

- изотопы с наибольшим периодом
- остальные изотопы

Изотопы превращающиеся путем бета-распада или альфа-распада

- β^-- или α-распад
- K-захват или α-распад
- предполагается кроме α-распада также K-захват

Бета-радиоактивные изотопы

- β^--распад
- β^+-распад
- K-захват
- β^+-распад или K-захват
- β^+, K-захват или β^--распад
- β-радиоактивные изотопы с периодом более 1000 лет
- массовое число изотопа недостоверно
- период и тип превращения неизвестен
- распад с очень коротким периодом на α-частицы и протон или нейтрон
- бета-распад не установлен

Массовое число M

Число нейтронов N

TME

Энергия связи нуклонов в ядре

Удельный коффициент

Энергия, выделяющаяся при присоединении одного нуклона

Диаграмма атомных ядер и кривые энергии связи частиц в атомном ядре.

Как видно из современной периодической системы элементов (вклейка к стр. 396), у урана, как показали в 1946 спектроскопич. исследования, есть 3 электрона на 5f-оболочке и, следовательно, он должен быть третьим по счёту элементом в группе актиноидов. Однако спектроскопические данные показывают, что у тория нет электрона на 5f-оболочке и поэтому группа актиноидов, вероятно, начинается (с полной достоверностью это неизвестно, так как спектр Ра еще не изучен) на следующем элементе — протактинии, у к-рого должно появиться сразу 2 электрона на 5f-оболочке.

В послевоенном периоде продолжалось также интенсивное изучение радиоактивных изотопов, полученных при посредстве ядерных реакторов. Вследствие возможности получения в ядерном реакторе радиоизотопов в значительно бо́льших количествах, чем раньше, а также благодаря успехам, достигнутым (в связи с работами по осуществлению цепной реакции) в разделении и обогащении изотопов, удалось уточнить идентификацию ряда известных радиоизотопов и ядерных реакций, а также получить большое число новых.

С пуском мощных ядерных реакторов и получением изотопов в количествах, позволяющих их использовать для различных научно-технических целей, возникла новая область техники — ядерная техника и энергетика. Вместе с новыми открытиями и успехами в развитии физики А. я. возникает также ряд новых проблем, решение к-рых должно дать дальнейшее развитие физики А. я.

III. Виды атомных ядер и ядерные превращения.

Основными характеристиками А. я. являются: число протонов (Z), число нейтронов (N) и энергия их связи в А. я. Поэтому изотопы одного элемента, напр. кислорода, отличающиеся друг от друга числом нейтронов: O^{16} ($8p$, $8n$), O^{17} ($8p$, $9n$) или изобары, т. е. А. я., имеющие одинаковые M, но различное число p и n, напр. ${}_8O^{19}$($8p$, $11n$) и ${}_9F^{19}$ ($9p$, $10n$), являются качественно различными формами материи, отличающимися друг от друга своими свойствами. Все атомные ядра можно разделить на стабильные и радиоактивные. Радиоактивные ядра распадаются различными способами, превращаясь в конечном счёте в устойчивые А. я. Для того чтобы мог произойти радиоактивный распад, необходимо, чтобы сумма масс (точнее масс покоя) продуктов распада была меньше массы исходного А. я., а в случае превращения с захватом K-электрона сумма масс исходного А. я. и электрона должна быть больше массы образующегося ядра. Радиоактивные превращения, как и все другие ядерные превращения, подчиняются трём основным законам: сохранения и превращения энергии, сохранения заряда и сохранения импульса (см. *Радиоактивность*). На цветной диаграмме изображены все открытые до 1950 А. я. Чёрными точками изображены стабильные А. я. Цветными точками и стрелками обозначены радиоактивные А. я.

В настоящее время известны следующие виды радиоактивных А. я. и ядерных превращений.

1. А. я., испускающие отрицательный электрон (β^-).
2. А. я., испускающие позитрон (β^+).
3. А. я., превращающиеся в результате захвата электрона из оболочки атома (обычно с K-слоя).
4. А. я., испускающие ядро ${}_2He^4$ (α).
5. А. я., могущие (кроме α-излучения) спонтанно распадаться на два ядра-осколка средних атомных весов.
6. А. я., испускающие вслед за β-распадом нейтрон (β^-, n). Эти ядра (N^{17}, Br^{87}, I^{137}) отмечены на цветной диаграмме ломаной стрелкой, показывающей путь их превращения.
7. А. я., распадающиеся с испусканием одновременно двух электронов ($2\beta^-$).

Надо отметить, что нек-рые А. я. могут превращаться различными способами. Напр. А. я. ${}_{29}Cu^{64}$ (трёхцветная точка) могут превращаться, испуская β^- (31% всех А. я.), или β^+ (15%), или захватывая K-электрон (54%). А. я. ${}_{84}Po^{206}$ могут испускать α-частицу ($\approx$90%) или превращаться с захватом K-электрона ($\approx$10%).

У стабильных и радиоактивных А. я. известно также большое число изомеров. Изомерами называются А. я., имеющие одинаковый состав, но несколько отличную энергию связи и различный период полураспада (периодом полураспада называется время, в течение к-рого распадается половина данного количества вещества). Так, напр., стабильный изотоп Te^{125} имеет изомер, испускающий γ-квант и превращающийся, с периодом полураспада в 2 месяца, в стабильный Te^{125}. До 1950 найдено 26 изомеров у стабильных А. я. и 71 изомер у радиоактивных. Всего, как видно из цветной диаграммы, было открыто, по опубликованным данным, 176 стабильных А. я. и 618 радиоактивных А. я. (из к-рых 45 превращаются только путём α-распада). Основной особенностью радиоактивных А. я., характеризующей их устойчивость, является период полураспада (зависимость периодов полураспада от энергии распада и изменения моментов А. я. и вопрос о возбуждённых состояниях А. я. рассмотрены в ст. Радиоактивность). Величина известных периодов полураспада α- и β-радиоактивных А. я. колеблется в пределах от микросекунд (10^{-6} сек.) до 10^{12} лет. Вероятно, многие, считающиеся в настоящее время стабильными, изобарные А. я. $Z^{чёт.}$ (т. е. ядра с чётным числом протонов), для к-рых β-распад или захват K-электрона энергетически невозможны (из-за соотношения масс этих А. я. и соседних с ними изобарных радиоактивных А. я. $Z^{неч.}$), являются в действительности неустойчивыми по отношению к двойному β-распаду (подобно Sn^{124}) или одновременному захвату двух K-электронов. Однако вероятность этого процесса весьма мала, и эти А. я. должны иметь весьма большие периоды полураспада. Поэтому радиоактивность их (кроме, по не вполне достоверным данным, Sn^{124}, имеющего период полураспада около 10^{16} лет) еще не обнаружена.

Ход энергии связи А. я. показывает, что α-распад энергетически возможен и для ряда стабильных А. я. с $Z < 84$, но энергия α-частиц этих А. я. будет меньше 2 *Мэв* и они должны иметь такие большие периоды полураспада, что радиоактивность их, кроме А. я. Sm^{152}, в настоящее время нельзя обнаружить.

Существуют нек-рые закономерности в распределении периодов полураспада А. я. Так, у всех радиоактивных элементов, расположенных за астатином (Z=85), периоды полураспада α-радиоактивных изотопов одного и того же элемента растут с увеличением M, напр. у тория Th^{224} ($\approx$ 1 сек.), Th^{226} (30.9 мин.), Th^{227} (18.6 дня), Th^{228} (1.9 года), Th^{229} (7×10^3 лет), Th^{230} (8×10^4 лет), Th^{232} (1.4×10^{10} лет). Для аналогичных (т. е. занимающих аналогичные места на линии A цветной диаграммы) изотопов различных элементов периоды растут (до Z=94) с увеличением Z, напр. аналогичные α-радиоактивные изотопы $Z^{неч.}$ имеют следующие периоды ${}_{85}At^{215}$

($\approx 10^{-4}$ с.), $_{87}Fr^{221}$ (4.8 мин.), $_{89}Ac^{225}$ (10 дней), $_{91}Pa^{231}$ (3.4×10^4 лет), $_{93}Np^{237}$ (2×10^6 лет). Однако с изотопа Pu^{239} периоды начинают постепенно уменьшаться, что обусловлено, повидимому, изменением хода кривой энергии связи после U^{238} и Np^{237}. Этим, а также возможным уменьшением периодов спонтанного деления у некоторых ядер, объясняется отсутствие в природе долгоживущих трансурановых элементов с $Z>92$.

Для β-радиоактивных А. я. можно отметить, что их устойчивость и, следовательно, периоды уменьшаются с удалением от области наибольшей устойчивости, где расположены стабильные А. я. В приведённой таблице дано несколько элементов, имеющих большое число радиоактивных изотопов. Эта таблица показывает, что периоды полураспада β-радиоактивных изотопов (с числом N одинаковой чётности) уменьшаются по мере удаления от стабильных изотопов, причём периоды у А. я. с чётным числом N несколько больше, чем периоды смежных с ними А. я. с нечётным числом N.

Эта же закономерность (за исключением I^{128}, Ga^{68} и около десятка других атомных ядер из общего числа 600 известных радиоизотопов) наблюдается и у всех остальных элементов. Поэтому все долго живущие радиоактивные А. я. (как видно из цветной диаграммы) находятся вблизи стабильных А. я.

В ниже приведённой таблице даны периоды полураспада радиоизотопов нескольких средних (30Zn, 31Ga, 32Ge, 33As) и тяжёлых (52Te, 53 I, 54Xe, 55Cs) элементов.

Обозначения в таблице: ст. — стабильный изотоп, с.— секунды, м.— минуты, ч.—часы, д.—дни, г.— годы, л.— лет, кор.—короткий период, тире —период неизвестен. Знаком ⊙ отмечен период А. я. в изомерном состоянии. В скобках помещены недостоверные массовые числа или символы еще не открытых изотопов. Все изотопы в одном вертикальном столбце имеют или чётное или нечётное число нейтронов ($N^{чёт.}$ или $N^{неч.}$). Стрелки показывают направление уменьшения периодов.

Периоды радиоактивных изотопов.

Радиоактивные изотопы, превращающиеся с испусканием позитрона (β^+) или захватом K-электрона из атомной оболочки.

Изотопы Z чёт.	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	Центр. ст. изотопы
	(Zn^{60}) — ←	$(Zn)^{61}$ ← —	Zn^{62} 9.5 ч. ←	Zn^{63} 38.3 м. ←	Zn^{64} Ст. ←	Zn^{65} 250 д. ←	Zn^{66} Ст.
	Ge^{64} 140 м. ←	Ge^{67} ← 23 м.	$Ge^{(68)}$ 250 д. ←	Ge^{69} 39.6 ч. ←	Ge^{70} Ст. ←	Ge^{71} 11.4 д. ←	Ge^{72} Ст.

Изотопы Z неч.	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	Центр. ст. изотопы
	$Ga^{(64)}$ ← 48 м.	Ga^{65} 15 м. ←	Ga^{66} ← 9.4 ч.	Ga^{67} 78 ч. →	Ga^{68} 66 м.	Ga^{69} Ст.
	$(As^{?})$ ← —	As^{71} 49.9 ч. ←	As^{72} ← 26 ч.	As^{73} 76 д. ←	As^{74} 17.5 д.	As^{75} Ст.

Радиоактивные изотопы, испускающие электрон (β^-).

Изотопы Z чёт.	Центр. ст. изотопы	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$	$N^{чёт.}$	$N^{неч.}$
	Te^{126} Ст.	Te^{127} ⊙90 д. 9.31 ч.	Te^{128} Ст. →	Te^{129} ⊙35.5 д. 72,3 м.	Te^{130} Ст. →	Te^{131} ⊙1.2 д. 25 м.	$Te^{(132)}$ 77 ч. →	Te^{133} → 60 м.	$Te^{(134)}$ 43 м. →	$Te^{(135)}$ → <2 м.	(Te^{136}) — →	(Te^{137}) → —	(Te^{138}) — →	(Te^{139}) → —
	Xe^{132} Ст.	Xe^{133} 5.27 д.	Xe^{134} Ст. →	Xe^{135} 9.2 ч.	Xe^{136} Ст. →	Xe^{137} 68 м. 3.9 м.	Xe^{138} 17 м. →	Xe^{139} → 41 с.	Xe^{140} 16 с. →	Xe^{141} → 1.7 с.	Xe^{142} кор. →	Xe^{143} → 1.3 с.	Xe^{144} кор. →	$Xe^{(145)}$ → 0.8 с.

Изотопы Z неч.														
	Sb^{121} Ст.	Sb^{122} ⊙3.5 м. 2.67 д.	Sb^{123} Ст.* → ←	Sb^{124} ⊙1.3 м. 60 д.	Sb^{125} 1.7 г. →	$Sb^{(126)}$ → 60 м.	Sb^{127} 93 ч. →	Sb^{128} → —	Sb^{129} 4.2 ч. →	(Sb^{130}) → —	(Sb^{131}) — →	$Sb^{(132)}$ → 5 м.	Sb^{133} ≈10 м. →	$Sb^{(134)}$ → <10 м.
	I^{127} Ст.	I^{128} 25 м.	I^{129} $>10^8$ л. ←	I^{130} → 12.6 ч.	I^{131} 8 д. →	$I^{(132)}$ → 2.3 ч.	I^{133} 20.5 ч. →	$I^{(134)}$ → 54 м.	I^{135} 6.7 ч. →	I^{136} → 86 с.	I^{137} 19.3 с. →	I^{138} → 5.9 с.	I^{139} 2.7 с. →	(I^{140}) → —
	Cs^{133} Ст.	Cs^{134} ⊙2.3 г. 3.2 ч.	Cs^{135} 2×10^6 л. →	Cs^{136} → 19 д.	Cs^{137} 33 г. →	Cs^{138} → 33 м.	Cs^{139} 9.7 м. →	$Cs^{(140)}$ → 65 с.	Cs^{141} кор. →	$Cs^{(142)}$ → кор.	Cs^{143} кор. →	Cs^{144} → кор.	$Cs^{(145)}$ кор. →	$(Cs)^{146}$ → —

* „Sb^{127}—изобар стабильного „Te^{123}, поэтому, возможно, является β−-радиоактивным А. я. с периодом еще бо́льшим, чем у изотопов I^{129} и Cs^{135}.

Из таблицы видно, что периоды полураспада K и β+-радиоактивных и β⁻-радиоактивных изотопов уменьшаются в обе стороны от центральных стабильных изотопов.

Центральные изотопы (не приведённые полностью в табл.) расположены в центральной части совокупности (плеяды) стабильных или α-радиоактивных изотопов данного элемента и обладают наибольшей энергией связи частиц в А. я. (и следовательно наименьшей массой) по сравнению с их изобарами (радиоактивными А. я. или периферическими, стабильными изотопами). Центральные изотопы приведены в средней строчке массовых чисел изотопов системы Менделеева (напр. у ксенона 128—132, см. вклейку к стр. 396) и через них проведена линия А на цветной диаграмме (вклейка к стр. 456). Массовые числа K и β+-радиоактивных изотопов при помещении их в систему Менделеева заполняют верхнюю строчку (напр. пробелы между периферическими, стабильными, изотопами Xe^{124} и Xe^{126}), а β⁻-радиоактивных изотопов — нижнюю строчку массовых чисел (напр. между Xe^{134} и Xe^{136}). Радиоактивные изотопы в периодической системе не приведены, но расположение их относительно стабильных А. я. видно из диаграммы к стр. 456.

Из этих таблиц (стр. 396 и 456) видно, что распределение стабильных и радиоактивных изотопов и их свойства (периоды полураспада и относительные распространённости) не являются случайными, а взаимосвязаны друг с другом и подчинены определённым закономерностям.

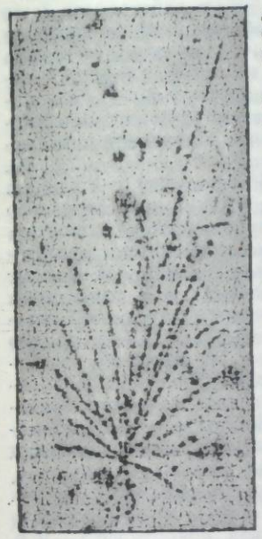


Рис. 4.

Все А. я. под действием α-частиц, дейтронов (d), протонов (p), нейтронов (n) и фотонов (γ) способны превращаться в другие А. я. Ядерные превращения могут происходить также под действием лёгких ядер H^3, He^3, электронов и мезотронов. Все превращения А. я., происходящие в результате внешнего воздействия, называются ядерными реакциями. При ядерных реакциях может произойти не только расщепление А. я., но и образование А. я. с бо́льшими M и Z (см. также *Атомная энергия*).

Ядерные реакции обычно обозначаются сокращённо следующим образом: $N^{14}(\alpha,p)O^{17}$. В этой записи между обозначениями исходного А. я. (N^{14}) и конечного (O^{17}) в скобках, разделённые запятой, помещаются обозначения частиц — вызывающей реакцию (α) и вылетающей (p).

Под действием частиц большой энергии из А. я. может быть выбито большое число протонов и нейтронов, причём в зависимости от числа выбитых p и n получаются различные А. я. Частицы, встречающиеся в космических лучах с энергией $>10^9 Мэв$, могут привести даже к полному распаду А. я. на протоны и нейтроны (см. рисунок 4) (опыты А. П. Жданова).

Ядерные реакции сопровождаются поглощением или выделением энергии. Наибольшая энергия выделяется при реакциях деления тяжёлых А. я. на А. я. со средними значениями атомных весов. Эти реакции используются для осуществления цепных реакций, являющихся источником атомной энергии, выделяющейся при работе ядерного реактора или при взрыве атомной бомбы (см. *Атомная энергия*).

За последнее время в результате исследования ядерных реакций и радиоактивных превращений было получено большое число радиоактивных изотопов и, в частности, найдены новые семейства радиоактивных А. я. у известных радиоактивных элементов, а также открыты новые элементы в системе Менделеева: 43Tc, 61Pm, 85At, 87Fr, 93Np, 94Pu, 95Am, 96Cm, 97Bk, 98Cf.

Изучение ядерных реакций и определение вероятностей реакций при различных энергиях частиц имеет большое значение для выяснения природы ядерных сил и исследования различных свойств А. я. Эти вопросы, а также методы получения ядерных реакций и изучение их особенностей, будут рассмотрены в статье *Ядерные реакции* (см.).

IV. Свойства атомных ядер.

Кроме упомянутых выше свойств, А. я. характеризуются рядом следующих основных свойств.

Масса. Основной характеристикой А. я. является масса. Округлённое до целого числа значение массы ядра (массовое число M) даёт число частиц в ядре, а точное значение массы позволяет вычислить энергию связи частиц в А. я., т. е. энергию, выделившуюся при образовании А. я. из p и n. Масса А. я. всегда несколько меньше суммы масс свободных p и n, из к-рых образовалось А. я. Это обусловлено тем, что при образовании А. я. выделяется нек-рое количество энергии $\Delta\varepsilon$, в связи с чем масса образовавшегося А. я. становится меньше суммарной массы частиц на величину, соответствующую выделившейся энергии: $\Delta m=\frac{\Delta\varepsilon}{c^2}$. Это уменьшение массы характеризует уменьшение энергии («покоя») всего ядра и является мерой энергии связи протонов и нейтронов в ядре, т. к. такую энергию надо сообщить ядру для того, чтобы полностью расщепить его на p и n. Для выяснения строения А. я., наряду с определением полной энергии связи, существенное значение имеет удельный дефект массы (см. *Атомная энергия*) и энергия связи последнего присоединённого к ядру нуклона (ядерной частицы p или n). Кривая, показывающая энергию связи при присоединении одного нуклона, приведена на цветной диаграмме. Масса нейтрона на основании новых измерений принята равной 1,00897. Для получения значений, приведённых на кривой, надо из энергии связи ядра вычесть энергию связи предыдущего А. я. Напр. полную энергию связи А. я. O^{16}, равную разности суммы масс $8(p+e)$ и $8n$, составляющих изотоп. O^{16}, и массы O^{16} ($8\times1{,}00813+8\times1{,}00897-16{,}00000=0{,}13680$) вычесть из энергии связи А. я. O^{17}, равной 0,14124. Полученное значение $0{,}14124-0{,}13680=0{,}00444$ и выражает (в массовых единицах) энергию связи последнего нуклона, присоединённого при образовании А. я. O^{17}.

Из цветной диаграммы видно, что лёгкие стабильные ядра образуются в результате последовательного присоединения поочередно двух нейтронов и двух протонов (n, n, p, p). Такой тип построения стабильных ядер проявляется в периодическом характере кривой, характеризующей энергию связи, выделяющуюся при присоединении последнего нуклона. Кривая имеет максимумы на ядрах, где завершается этот тип чередования ($_6C^{12}$, $_8O^{16}$, $_{10}Ne^{20}$, $_{12}Mg^{24}$ и др.), но с возрастанием числа частиц эта периодичность проявляется менее резко и всё отчётливее делаются пики на кривой, соответствующие присоединению второго нейтрона (Ne^{22}, Mg^{26}, Si^{30}). В конце, начиная с серы, в связи, вероятно, с образованием нейтронной оболочки (см. ниже), характер кривой меняется. Продолжить кривую для следующих ядер в настоящее время из-за отсутствия экспериментальных данных не представляется возможным.

Построение подобной кривой для всех стабильных и смежных с ними радиоактивных ядер имеет фундаментальное значение для теории строения А. я. Вероятно, в недалёком будущем эту задачу удастся решить не столько путём масс-спектрографических измерений, к-рые в настоящее время не позволяют с

достаточной точностью измерить массы тяжёлых изотопов, сколько, в основном, в результате изучения (на обогащённых изотопах) порога реакций, γ-n и γ-p, дающих непосредственно энергию связи последнего из присоединённых к ядру нуклонов. В 1949 уже проведены измерения для ряда ядер, и несомненно эти и аналогичные исследования ядерных реакций являются главным экспериментальным направлением для окончательного установления периодич. закономерностей в строении А. я. и разработки детальной теории ядра.

На цветной диаграмме приведена также кривая «упаковочных» коэфициентов, построенная по данным, опубликованным до 1950. Так как массы тяжёлых изотопов измерены значительно менее точно, чем лёгких, и известны только для немногих ядер, то ход кривой после цинка намечен пунктирной линией. Хотя ход кривой для средних и тяжёлых ядер известен только в первом приближении, можно отметить излом кривой в конце стабильных ядер, связанный, вероятно, с приближением к концу намечающегося в системе А. я. периода. Как видно из цветной диаграммы точки на обеих кривых, соответствующие энергии связи центральных изотопов (через к-рые проходит линия A), лежат выше, чем у изобарных им радиоактивных (цветные точки) и стабильных периферических изотопов (Cr^{50}, Fe^{54}).

З а р я д. Наряду с массой ядра основной характеристикой А. я. является заряд. Величина заряда равняется Ze, где Z число протонов, а e заряд протона. Экспериментально заряд А. я. определяется по спектрам рентгеновых лучей и более прямым способом по рассеянию α-частиц А. я.

Р а з м е р ы. Наглядно А. я. можно представить в виде шарика, хотя надо иметь ввиду, что представление о радиусе и форме ядра нельзя полностью отождествить с аналогичными представлениями для макроскопических тел (см. *Квантовая механика*). Размеры А. я. можно таким образом охарактеризовать величиной ядерного радиуса, т. е. расстоянием, на к-ром начинает сказываться действие специфических ядерных сил (см. ниже). Радиусы различных А. я. можно изучать по рассеянию ядрами α-частиц. Наблюдения показывают, что нек-рая доля α-частиц рассеивается (см. рис. 1) на весьма большие углы, что обусловлено непосредственным столкновением α-частиц с А. я. Изучение рассеяния α-частиц А. я. показывает, что существует отклонение от кулоновского рассеяния, обусловленное действием специфических ядерных сил. Величина радиуса ядра может быть получена из этих данных, а также из теории α-распада, из значений поперечного сечения А. я. для быстрых нейтронов и из данных по β-распаду «зеркальных» ядер (см. *Радиоактивность*). Различные методы дают значения радиусов А. я. порядка 10^{-13} *см* (2—$3\cdot10^{-13}$ *см* для He и $9\cdot10^{-13}$ *см* для U). Полученные значения радиусов А. я. показывают, что объём А. я. увеличивается пропорционально числу частиц в А. я., а объём, приходящийся на одну частицу, в среднем постоянен. Из этого следует, что плотность ядерного вещества в различных А. я. примерно одинакова, порядка $1{,}4\cdot10^{14}$ *г/см*^{3}.

С в о й с т в а А. я. и э л е к т р о н н а я о б о л о ч к а а т о м о в. Детальное изучение спектров атомов показало, что, хотя строение электронной оболочки атомов и основные физико-химич. свойства определяются только зарядом ядра, нек-рые особенности в спектрах обусловлены другими свойствами А. я. Поэтому исследование спектров атомов также позволяет изучить ряд свойств А. я. Различия в массе и радиусе А. я. могут приводить к смещению энергетич. уровней и частот спектральных линий в результате различных причин. Движение ядер относительно друг друга в молекулах сказывается на ротационном и вибрационном спектрах молекул. В спектрах лёгких А. я., в особенности у водорода, наблюдается эффект, связанный с тем, что А. я. не неподвижно, а движется вместе с электронами вокруг общего центра тяжести системы. Изучение изотопического смещения в спектрах (т. е. смещения, вызванного различием в массах изотопов элемента) может быть использовано для обнаружения изотопов и определения их масс (см. *Изотопы*).

Влияние величины радиуса А. я. особенно сильно сказывается на электронах, находящихся вблизи ядра, функции распределения электронной плотности к-рых имеют максимум в области А. я. (см. *Квантовая механика*) и на к-рые могут действовать (еще недостаточно выясненным образом) специфические ядерные силы. Большая величина этого эффекта при переходе от Sm^{150} к Sm^{152}, вероятно, связана с недавно открытой α-радиоактивностью Sm^{152}, и показывает, что значения радиусов могут довольно значительно различаться и у А. я. с близкими значениями массовых чисел.

М о м е н т ы А. я. Ряд особенностей в спектрах обусловлен существованием у А. я. механического (I), магнитного (μ) и квадрупольного (q) моментов. Механич. момент А. я. можно наглядно представить как обусловленный вращением А. я. вокруг нек-рой оси. Механич. момент А. я.— спин (спин от англ. слова spin — верчение, кружение, веретено) может принимать не любые значения, а только кратные $\hbar$. Спины А. я. имеют значения $I\hbar$, где I— целое или полуцелое число, а $\hbar$ — постоянная Планка, делённая на 2π. Существуют следующие основные закономерности для величины моментов различных А. я. Все атомные ядра с нечётным числом частиц ($M^{\text{неч.}}$) подчиняются статистике Ферми-Дирака (см. *Статистическая физика*) и имеют полуцелые значения I от $^1/_2$ до $^9/_2$. А. я. с чётным числом частиц ($M^{\text{чёт.}}$) подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна (см. *Бозе-Эйнштейна статистика*) и имеют значения спинов равные нулю или целочисленные. Причём А. я. с нечётным числом p и n ($M^{\text{чёт.}}$; $Z^{\text{неч.}}$) имеют целочисленные значения спинов (напр. H^2, Li^6, N^{14} имеют $I=1$, B^{10} имеет $I=3$, у K^{40} $I=4$, у Lu^{176} $I\geqslant7$), а А. я. с чётным числом p и n ($M^{\text{чёт.}}$; $Z^{\text{чёт.}}$) для всех известных случаев имеют $I=0$ и магнитный момент тоже равный 0. Предполагается, хотя это нельзя считать окончательно установленным для всех ядер, что все А. я. последнего типа имеют $I=0$ и $\mu=0$.

Существование кратных значений I вызывает предположение, что спины p и n, составляющих А. я. ($I_n=^1/_2$ и $I_p=^1/_2$), складываются аддитивно, ориентируясь относительно друг друга параллельно или антипараллельно. Сравнение I у соседних А. я., однако, показывает, что значения А. я. могут меняться при прибавлении одного p или n самым различным образом, что связано, повидимому, с перестройкой А. я.

А. я. имеют также магнитный момент. Экспериментально величина μ определяется из измерения т. н. гиромагнитного отношения $g=\frac{\mu}{I}$. Величина магнитных моментов даётся в ядерных магнетонах $\mu_я=\frac{e\hbar}{2mc}=5{,}05\cdot10^{-24}\frac{эрг}{гаус}$ (e — заряд электрона, m — масса протона, c — скорость света). Магнитные моменты А. я. в отличие от I не являются целыми или полуцелыми числами кратными этой единицы, а принимают различные значения.

Магнитные моменты А. я. также не отвечают простому аддитивному сложению моментов, составляющих А. я. частиц. Предполагается, что это связано, так же как существование магнитного момента у нейтральной частицы—нейтрона, с различными состояниями элементарных частиц в А.я. и их виртуальными переходами друг в друга, обусловливающими возможный обменный характер ядерных сил (см. *Квантовая механика*, *Нейтрон*). Магнитные моменты А. я. с нечётным числом n имеют значения μ от $-1{,}3$ до $+1$. Для А. я. с чётным числом n и нечётным числом p известны значения μ от $-0{,}2$ до $+5{,}5$.

Особенности в сверхтонкой структуре спектров (отклонение от правила интервалов) у нек-рых элементов (Eu, Bi и др.) показывают, что А. я. могут обладать, наряду с I и μ, ещё электрическими квадрупольными моментами (q). Существование квадрупольного момента связано с отклонением распределения заряда ядра от шаровой симметрии. Наглядно это можно представить, если сравнить А. я. с эллипсоидом вращения. Квадрупольный момент А. я. тогда будет характеризовать величину сплющивания (при q отрицательном) или удлинения (при q положительном) эллипсоида. Квадрупольные моменты имеют значение порядка квадрата радиуса А. я. $\approx10^{-24}$*см*^{2}. Известные в настоящее время значения q (в 10^{-24}*см*^{2}) меняются в интервале от — 1,1 до +6. Подробнее о моментах А. я. и различных методах их определения см. *Моменты ядерные*.

V. Строение атомного ядра.

С о с т а в н ы е ч а с т и А. я. В начале развития физики А. я., когда были известны только протон и отрицательный электрон, предполагалось, что А. я. состоят из этих частиц. Для объяснения того факта, что массовое число больше заряда ядра, приходилось считать, что А. я. состоит из M протонов и $M-Z$ электронов, нейтрализующих часть положительного заряда протонов. С накоплением экспериментального материала по А. я. эта гипотеза привела к ряду неразрешимых противоречий с экспериментальными и теоретическими данными. По протонно-электронной гипотезе спин А. я. и статистика зависят от M и Z и магнитный момент (μ) А. я. должен быть для А. я. с нечётным числом электронов, порядка магнитного момента электрона. Опыт же показывает, что спин и статистика А. я. определяется только массовым числом (M), а магнитные моменты А. я. во много раз меньше магнитного момента электрона. Кроме того, де-бройлевская длина волны ядерного электрона (с энергией, равной энергии связи частицы в А. я.) оказывается на порядок величины больше размеров А. я. Периоды β-радиоактивных ядер, благодаря малой массе электрона и отрицательному его заряду, должны иметь при протонно-электронном строении А. я. весьма малое значение, что также не наблюдается на опыте. Существует ещё ряд других соображений против предположения о присутствии в А. я. электронов.

После открытия нейтрона представилась возможность разрешить эти противоречия. По теории Д. Д. Иваненко и др., А. я. состоит только из p и n. Согласно протонно-нейтронной теории А. я., ядро N^{14} состоит из 14 частиц ($7p$ и $7n$) и поэтому должно иметь целочисленное значение спина и подчиняться статистике Ферми, в то время как согласно протонно-электронной гипотезе ядро N^{14} должно состоять из 14 протонов и 7 электронов, т. е. всего из 21 частицы и иметь нецелочисленное значение I. Экспериментально доказано, что N^{14} имеет, в соответствии с протонно-нейтронной гипотезой, $I=1$. Длина волны Де-Бройля для p и n в ядре оказывается также порядка размеров А. я.

В настоящее время целый ряд соображений, а также непосредственное наблюдение полного расщепления А. я. на протоны и нейтроны позволяют считать установленным, что составными частями А. я. являются протоны и нейтроны. Электроны β^- и позитроны β^+, излучаемые при радиоактивных превращениях А. я., в ядре не содержатся, а возникают при превращениях в А. я. n в p (β^--распад) или p в n (β^+-распад), подобно тому, как фотон, излучаемый атомом, возникает в оболочке атома при переходе электрона из одного энергетич. состояния в другое.

Протонам и нейтронам дано одно общее название нуклон (от nucleus — ядро) и иногда их рассматривают как различные состояния одной ядерной частицы. Однако надо иметь в виду, что p и n являются различными формами материи, обладающими в известном отношении противоположными свойствами (нейтрон — нейтральная и вероятно неустойчивая частица, а протон — заряженная, стабильная частица) и поэтому отождествлять их нельзя. Различные сочетания p и n дают качественно различные формы материи, обладающие рядом новых особенностей — ядра атомов различных элементов.

В з а и м о д е й с т в и е п р о т о н о в и н е й т р о н о в и п р о б л е м а я д е р н ы х с и л. Для изучения строения А. я. необходимо знать не только те элементы, из которых состоит А. я., но и характер взаимодействия p и n, природу процессов в А. я. Поэтому центральной проблемой теории А. я. является вопрос о природе ядерных сил. Изложенные выше экспериментальные данные позволяют сделать нек-рые заключения о характере ядерных сил. Уже факт существования А. я., не разлетающихся под действием сил электрич. отталкивания между протонами, указывает на то, что в А. я. существуют также силы притяжения между частицами. Действительно, изучение рассеяния частиц при столкновении с А. я. показывает, что в ядре есть специфические силы притяжения, называемые ядерными силами. Ядерные силы не могут быть сведены ни к кулоновским силам, ни к гравитационным или магнитным силам, так как все эти силы приводят к слишком малой, по сравнению с наблюдаемой, величине взаимодействия частиц. Таким образом, ядерные силы—это новые специфические силы, соответствующие качественно новой форме энергии — ядерной энергии. Вопрос о законе действия этих сил в настоящее время еще не решён. Установлено только, что эти силы значительно быстрее убывают с расстоянием, чем кулоновские.

Ядерные силы действуют только между соседними частицами и обладают способностью к насыщению. Так, в ядре $_2He^4$, состоящем из $2p$ и $2n$, ядерные силы достигают насыщения и поэтому к $_2He^4$ не может присоединиться ещё $1p$ или $1n$. Этим объясняется отсутствие (см. цветную диаграмму) стабильных или радиоактивных изотопов с $M=5$ (He^5 и Li^5), к-рые распадаются в момент образования. Только присоединение к ядру He^4 двух взаимодействующих друг с другом частиц — протона и нейтрона или двух нейтронов, может дать стабильное ядро Li^6 или радиоактивное He^6. Быстрое убывание ядерных сил с расстоянием следует также из того, что энергия связи на частицу в среднем мало меняется с увеличением числа частиц, и плотность А. я. остаётся приблизительно постоянной. Если бы ядерные силы

действовали между всеми частицами А. я. подобно электрическим силам, то энергия связи на частицу была бы пропорциональна M^2, чего на опыте не наблюдается. Ядерные силы обладают также рядом других особенностей (зависимость от спина и др.).

Нек-рое сходство между химическими силами (см. *Валентность*) и ядерными привело к предположению, развитому в работах И. Е. Тамма, Д. Д. Иваненко, В. Гейзенберга и др. о том, что ядерные силы, подобно химическим, являются, в известной степени, силами обменного характера, но для окончательного выяснения этого вопроса необходимы ещё дальнейшие экспериментальные и теоретические исследования.

Природа взаимодействия частиц в А. я. может быть экспериментально изучена при исследовании взаимодействий между p и p, p и n, n и d, p и d и изучении ядерных реакций при больших энергиях частиц. До настоящего времени различные эксперименты дают еще недостаточно материала для выяснения вопроса о характере ядерных сил. Рассеяние протонами (p-n) нейтронов с энергией в 90 *Мэв*, полученных на большом фазотроне, показало, что нейтроны выбивают протоны большой энергии преимущественно вперёд; это интерпретируется как указание на обменный характер ядерных сил. Однако в настоящее время остаётся невыясненным вопрос об относительной величине обменных сил во взаимодействии протонов и нейтронов, а также вопрос об относительной величине сил взаимодействия между p и n; n и n; p и p.

В настоящее время не существует удовлетворительной теории ядерных сил. Предположение об обменном характере ядерных сил, обусловленном обменом электроном между протоном и нейтроном, встречает ряд трудностей и приводит к слишком малым значениям периодов β-радиоактивных А. я. Мезонная теория ядерных сил, рассматривающая ядерные силы, как виртуальный обмен мезонами с массой ок. 200 электронных масс, основывается на сильном взаимодействии мезонов с А. я. Между тем, опыты с мезонами показали, что взаимодействие лёгких мезонов с нуклонами значительно слабее, чем это необходимо для объяснения величины ядерных сил согласно мезонной теории. Тяжёлые мезотроны сильнее взаимодействуют с нуклонами, но вопрос о их роли в ядерных процессах остаётся еще не выясненным.

Ввиду отсутствия теории поля ядерных сил, подобной напр. теории электромагнитного поля, для решения задач физики А. я. применяются различные модели и приближённые теории А. я., описывающие с известным приближением ряд ядерных процессов и свойств А. я. Так, напр., А. я. рассматривается как совокупность сильно взаимодействующих и хаотически расположенных частиц, т. е. как «капли однородной ядерной жидкости» (Гейзенберг), что приводит к представлениям о температуре А. я., об испарении нуклонов и т. д. Однако при пользовании подобными представлениями, перенесёнными из других областей природы, надо иметь в виду, что они не отображают в полной мере качественную специфику ядерной формы материи и конкретные особенности отдельных А. я. Поэтому существующие теории могут только с известным приближением описывать А. я. и ядерные процессы. Основные трудности современной теории А. я. связаны с отсутствием теории, учитывающей одновременно квантовые и релятивистские эффекты, теории элементарных частиц и недостаточностью экспериментального материала о ядерных силах и различных свойствах А. я. Подобно тому, как без знания законов взаимодействия заряженных частиц нельзя построить теорию электронной оболочки атома, так без знания характера действия ядерных сил нельзя построить количественную, детальную теорию А. я. Поэтому в настоящее время теория А. я. находится по существу еще в зачаточном состоянии и, несмотря на известные успехи в решении ряда теоретич. вопросов, не может вывести, напр., число и значение распространённостей стабильных изотопов у данного элемента, точное значение энергии связи, предсказать спины и периоды радиоактивных А. я., вероятности различных реакций и дать детальную теорию А. я. Для развития детальной теории А. я., наряду с изучением проблемы взаимодействия элементарных частиц, необходимо накопление экспериментальных данных о свойствах различных ядер и установление рациональной систематики стабильных и радиоактивных изотопов, выявляющей основные закономерности в их свойствах в зависимости от строения и устойчивости ядер.

Систематика А. я. и соотношение чисел протонов и нейтронов в А. я. Для наглядного изображения распределения стабильных и радиоактивных изотопов элементов и характера изменения отношения числа нейтронов к числу протонов у стабильных А. я. с увеличением M обычно применяют протонно-нейтронную диаграмму А. я. Такая диаграмма приведена на отдельном листе к стр. 456. Каждое А. я. на диаграмме изображается одной точкой, соответствующей числу протонов и нейтронов в данном А. я. Чёрными точками изображены стабильные А. я., цветными — радиоактивные. Для большей наглядности через центральные стабильные изотопы с идущими подряд массовыми числами проведена линия A (для элементов Zнеч., имеющих не один, а два стабильных изотопа Mнеч., линия A проведена через тот изотоп, который не имеет β⁻-радиоактивного изобарного А. я. с большим периодом, которое подобно Be^{10} и C^{14} может иметь бо́льшую энергию связи, чем его стабильный изобар) (см. диаграмму). Как видно из цветной диаграммы, по обе стороны линии A расположены радиоактивные изотопы. Это объясняется тем, что если нанести величину энергии, содержащейся в А. я., как функцию N и Z (см. *Изотопы*), то на энергетич. поверхности получится впадина, идущая по линии A, и для А. я., не лежащих в этой впадине, энергетически возможно самопроизвольное превращение в стабильные изотопы путём β-распада или К-захвата. Можно предполагать, что многие стабильные изобары, не лежащие на линии A, в действительности являются подобно А. я. Sn^{124}, 2β-радиоактивными с очень большим периодом полураспада.

Рассмотрение диаграммы показывает, что для наиболее лёгких А. я. увеличение M при переходе от одного центрального стабильного А. я. к следующему происходит путём чередующегося присоединения $1p$ и $1n$ или $2p$ и $2n$. После Ca^{40} построение стабильных А. я. идёт путём последовательного присоединения $2p$ $2n$ или $2p$ и $4n$. При попеременном присоединении одинакового числа протонов или нейтронов ($1p1n$ или $2p2n$) — линии A идёт в среднем параллельно линии B, соответствующей одинаковому числу p и n в А. я. При присоединении $2p$ и $4n$ линия A идёт в среднем параллельно линии C, соответствующей случаю, когда число нейтронов растёт вдвое быстрее числа протонов. Так как увеличение M у стабильных А. я. происходит как путём $2p$ $2n$, так и $2p$ $4n$, то линия A расположена между линиями B и C.

Увеличение числа нейтронов по отношению к числу протонов с увеличением M в основном обусловлено тем, что с увеличением числа p в А. я. возрастают силы электрич. отталкивания между протонами и поэтому становится энергетически более выгодным несколько бо́льшее увеличение числа нейтронов по сравнению с числом протонов. Образование же стабильных А. я. путём последовательного присоединения $2p$ и $2n$ или $2p$ и $4n$ связано повидимому с тем, что принцип Паули (см. *Паули принцип*) применим наряду с электронной оболочкой и к А. я., и 2 протона или 2 нейтрона образуют оболочку из двух частиц с антипараллельными спинами. Так как А. я. с заполненными оболочками $2p$ или $2n$ энергетически выгоднее, чем А. я. с незаполненной оболочкой, то к крайнему, центральному изотопу $M^{\text{чёт.}}$, расположенному на линии A, может присоединиться ещё дополнительно $2p$, $2n$ или $4n$ и могут образоваться стабильные периферич. изотопы $M^{\text{чёт.}}$, изобарные ядрам, расположенным на линии A (напр. при присоединении $2p$ к центр. изотопу Te^{128} получается Xe^{128}, а при присоединении $2n$ или $4n$ образуются изотопы Te^{128} и Te^{132}). В связи с этим число стабильных изотопов $M^{\text{чёт.}}$ в природе больше, чем изотопов $M^{\text{неч.}}$.

Построение стабильных А. я. путём последовательного присоединения пар протонов и пар нейтронов, заполняющих нормальные энергетич. уровни в А. я., обусловливает следующие закономерности в системе изотопов после $_8O^{16}$ (см. цветные табл. на стр. 396 и 456).

1. Элементы $Z^{\text{неч.}}$ имеют только 1 или 2 изотопа ($M^{\text{неч.}}$), а элементы $Z^{\text{чёт.}}$ имеют изотопы как $M^{\text{чёт.}}$, так и $M^{\text{неч.}}$, и общее число их больше двух.

2. Плеяда стабильных изотопов и центральные изотопы (лежащие на линии A) элементов $Z^{\text{чёт.}}$ всегда начинаются и кончаются изотопом $M^{\text{чёт.}}$.

3. У всех элементов может быть не больше двух изотопов $M^{\text{неч.}}$, отличающихся на 2 единицы, и следовательно

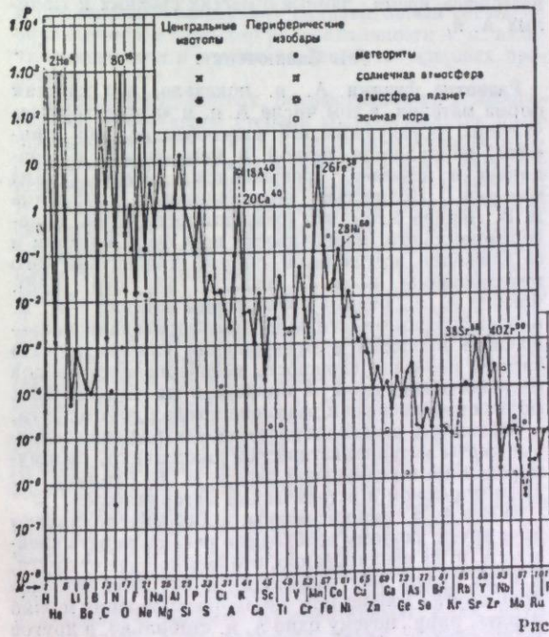


Рис. 5.

число центральных изотопов плеяды с идущими подряд массовыми числами может быть у элементов $Z^{\text{чёт.}}$ только 3 или 5. Поэтому у элементов $Z^{\text{чёт.}}$, у к-рых, кроме 3 или 5 центральных изотопов, может быть по 2 изотопа $M^{\text{чёт.}}$ на краях плеяды, максимальное число стабильных изотопов 9 (единственным исключением, обусловленным вероятно еще не открытым K-распадом А. я. Sn^{115}, является олово).

4. Существует ряд стабильных изобар $M^{\text{чёт.}}$ и только 3 стабильных изобара $M^{\text{неч.}}$ (In^{115}, Sn^{115}, Sb^{123}).

Подробнее о закономерностях в распределении изотопов — см. *Изотопы*. Закономерности в построении А. я. из p и n обусловливают и ряд закономерностей в распространённостях изотопов.

Распространённость А. я. в природе. Распространённость А. я. в природе характеризуется распространённостью химических элементов и относительной распространённостью их изотопов. Изучение относительных распространённостей изотопов железа и некоторых других элементов, полученных из метеоритов, показало, что они тождественны с распространённостью изотопов у тех же элементов на земле. Постоянство изотопического состава элементов (кроме небольших колебаний у водорода, гелия и некоторых других) показывает, что различные физико-химические условия практически не изменяют относительную распространённость изотопов. Поэтому значения относительных распространённостей должны определяться строением атомных ядер и историей их образования в природе.

Из рассмотрения цветной диаграммы видно, что существует определённая зависимость между нек-рыми особенностями в относительной распространённости изотопов у элементов $Z^{\text{чёт.}}$ и типом увеличения числа p и n с ростом M.

1. У элементов, соответствующих типу приращения $2p$ $2n$, наиболее распространён образованный присоединением второго протона самый лёгкий центральный изотоп (Mg^{24}, Er^{68} и др.).

2. У элементов, соответствующих типу приращения $2p$ $4n$, наоборот, наиболее распространён образованный присоединением второй пары нейтронов самый тяжёлый центральный изотоп (Cd^{114}, Hf^{180} и др.). Причём центральные изотопы $M^{\text{чёт.}}$, соответствующие присоединению $2n$ и $4n$, более распространены, чем изотопы предшествующие им (с M на единицу меньшим и нечётным числом n и M) и чем другие изотопы $M^{\text{чёт.}}$ того же элемента.

Тяжёлые периферические, т.е. не лежащие на линии A, изотопы $M^{\text{чёт.}}$ (с Z чёт.>30) более распространены, чем расположенные на другом краю плеяды изотопов лёгкие периферические изотопы $M^{\text{чёт.}}$. Кроме того, ряд специфических аномалий в распространённостях изотопов обусловлен нек-рыми особенностями в распределении изотопов у элементов с Z: 18—22; 28—32; 38—42; 58—62 и 80—84, к-рые обычно интерпретируются как указание на заполнение нейтронных оболочек у этих А. я. (см. ниже). Существуют также аномалии, обусловленные, вероятно, добавлением к первоначальной распространённости изотопов некоторых элементов, продуктов радиоактивного распада (радиоактивный распад K^{40} в Ar^{40} и добавление продуктов деления тяжёлых ядер к изотопам Te^{128}, Te^{130}, Xe^{128}, Xe^{131}).

Абсолютные значения распространённостей А. я. в природе можно получить из данных об относительной распространённости изотопов различных элементов и значений распространённостей химич. элементов в природе. Установление достоверных значений распространённостей А. я. в космосе затрудняется

тем, что распространённость химич. элементов сильно зависит от различных физико-химич. условий. Так, напр., малое содержание в атмосфере и земной коре инертных газов обусловлено не малой их распространённостью в природе, а химич. инертностью и летучестью этих элементов. Наиболее адэкватное распределение распространённостей А. я. в природе дают, повидимому, не распространённости А. я. в земной коре, а распространённости А. я. в метеоритах, взятых в пропорции, соответствующей среднему составу земного шара. Распространённость химич. элементов в природе подробно рассмотрена в работах А. Е. Ферсмана. На рис. 5 приведены распространённости А. я. в космосе по данным И. Ноддак («Успехи химии», № 2, 1935 и «Цейтшрифт фюр анорганише хеми», стр. 337, 1935), совпадающим в основном с данными В. М. Гольдшмидта («Успехи химии», № 2, 1938).

Значения для нек-рых элементов (к-рые благодаря своим химич. свойствам почти не содержатся в метеоритах) взяты из данных о распространённости этих элементов в земной коре, в атмосфере планет и солнечной атмосфере, причём эти значения приведены к одной и той же распространённости А. я. Si^{29}, принятой за единицу. Значения распространённостей даны на кривой (рис. 5) в пропорционально сокращающемся масштабе. При рассмотрении кривой надо иметь в виду, что, вследствие недостаточной точности данных, значения распространённостей отдельных элементов могут подвергнуться в дальнейшем значительным изменениям. Поэтому с достоверностью можно делать выводы только об общем ходе кривой распространённостей и об особенно больших максимумах на нек-рых А. я. Отмеченные выше максимумы распространённости изотопов в плеяде мало проявляются на кривой, т. к. их величина невелика по сравнению с неточностью в определении распространённостей соседних химических элементов. Рассмотрение кривой показывает, что лёгкие А. я. значительно более распространены, чем тяжёлые, так, распространённость всех А. я. с $Z>30$ составляет всего тысячную долю процента от общего числа А. я. После $Z=40$ распространённости атомных ядер мало уменьшаются, и кривая идёт в среднем почти параллельно оси абсцисс.

Замечательной особенностью кривой является периодически повторяющиеся резкие максимумы на нек-рых А. я. Эти максимумы совпадают со специфическими особенностями в строении плеяды изотопов и в ходе относительных распространённостей, к-рые можно заметить на цветной диаграмме, показывающей, что наряду с обычным типом приращения числа нуклонов $2p2n$ и $2p4n$ в нескольких местах (через $\triangle Z=20$) намечается тенденция к образованию ядер путём последовательного присоединения четырёх протонов. В этих случаях А. я., образованные присоединением четвёртого протона, оказываются наиболее лёгкими и наиболее распространёнными изотопами в плеяде ($_{20}Ca^{40}$, $_{40}Zr^{90}$, $_{60}Nd^{140}$), а ядра, с к-рых начинается присоединение протонов, являются наиболее тяжёлыми стабильными изотопами в плеяде ($_{16}S^{36}$, $_{36}Kr^{84}$, $_{56}Ba^{138}$). В этих местах образуются как бы заполненные «нейтронные оболочки» с числами нейтронов 8, 20, 30, 50, 82 и 124. На это указывает также ряд других особенностей: испускание нейтронов образующимися после β^--распада ядрами: $O^{17}(9n)$, $Kr^{87}(51n)$; Xe^{137} (83n) (что связано с малой энергией связи нейтрона, присоединяющегося к «нейтронной оболочке»), отсутствие изотопов M^{4n} у элементов аргона и церия, в результате того, что A^{37} и Ce^{136}, у которых недостаёт 1n, превращаются в Cl^{37} (20n) и La^{139} (82n), большой период у Rb^{87} (50 n) и другие закономерности. Из этого следует, что максимумы на кривой распространённостей не случайны, а обусловлены тем, что А. я. с этими числами нейтронов, в связи с закономерностями в строении А. я., являются значительно более распространёнными во вселенной, чем соседние с ними А. я.

Рассмотрение распределения изотопов в системе А. я., распространённостей А. я., а также нек-рых др. свойств (моментов, энергии связи, периодов распада и др.), повидимому, указывает на существование в системе А. я. двух периодич. закономерностей: 1) «двойной» периодичности (проявляющейся, в частности, в числе стабильных изотопов у элементов чётного и нечётного заряда ядра), обусловленной построением А. я., после $_4Be^8$, путём присоединения пар нейтронов и пар протонов, и 2) периодическим повторением через известные интервалы одинаковых особенностей в распределении и распространённостях изотопов (отмеченные выше «нейтронные оболочки»). Эти закономерности, как видно из сравнения цветных таблиц (стр. 396 и 456), близки, но не совпадают с периодическими закономерностями в строении электронной оболочки атомов. Это обусловлено тем, что взаимодействие между частицами в ядре и строение А. я. качественно отлично от закономерностей в строении электронных оболочек атомов. Рассмотрению различных закономерностей в распространённостях, моментах и др. свойствах А. я., а также возможному образованию протонно-нейтронных оболочек в ядре посвящено много работ ряда советских учёных (С. А. Щукарёва, И. В. Курчатова, И. П. Селинова, А. В. Грошева, В. И. Спицына, М. А. Левитской, А. П. Знойко, Л. Б. Понизовского и др.) и иностранных авторов.

Однако для окончательного установления характера периодических закономерностей в свойствах А. я. необходимо дальнейшее накопление экспериментального материала по измерению моментов А. я., периодов, изучению ядерных реакций и примерно в 100 раз более точные, чем имеющиеся в настоящее время, данные о массах средних и тяжёлых А. я.

VI. Заключение.

Развитие физики А. я. показало, что каждая форма материи, в том числе А. я. и «элементарные» частицы, образующие всё многообразие тел природы, не является вечной и неизменной, а возникает и исчезает, превращаясь в другие формы материи. Полностью подтвердилось положение В. И. Ленина о том, что «разрушимость атома, неисчерпаемость его, изменчивость всех форм материи и ее движения всегда были опорой диалектического материализма» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 268). Физика А. я., открыв новые формы материи — А. я. и «элементарные» частицы, и новые формы движения — ядерные процессы и превращения «элементарных» частиц, показала сложность, неисчерпаемость видов материи и движения в природе в их бесконечных формах взаимосвязи и взаимопереходах друг в друга.

В физике А. я. находят своё яркое выражение основные черты материалистической диалектики, сформулированные в гениальной работе И. В. Сталина «О диалектическом и историческом материализме».

а) Все А. я. взаимосвязаны, взаимообусловливают друг друга, поэтому необходимо рассматривать свойства А. я. не изолированно, оторванно друг от друга, а в их связи, как зависящие и обусловливающие друг друга. Только при таком рассмотрении можно понять, напр., почему одно А. я. стабильно, а другое радиоактивно, почему один изотоп значительно распространённее другого, а также характер радиоактивного распада и величину периодов отдельных изотопов. Антидиалектическое же рассмотрение приводит к тому, что все соотношения между А. я. считаются чисто случайными.

б) Все А. я. возникают и исчезают, превращаясь друг в друга. Поэтому необходимо изучать «статику» (свойства А. я.) в связи с «кинетикой» А. я. и последовательно рассматривать все свойства и особенности А. я. с точки зрения их изменений и их превращений в различных ядерных реакциях. Только при генетическом рассмотрении изотопов можно понять, напр., причины, обусловливающие негладкий ход кривой энергии связи А. я., объяснить различия в строении плеяды изотопов соседних элементов и аномалии в распространённости изотопов. В противном случае приходится фактически отказаться от объяснения и считать эти особенности чисто случайными.

в) Все качественные различия А. я. происходят в результате количественного изменения числа протонов и нейтронов в А. я. и увеличения или уменьшения энергии связи частиц в ядре при различных ядерных реакциях и превращениях А. я. Напр., количественное изменение числа протонов в ядре при достижении определённого значения может привести к внезапному взрыву А. я., к делению ядра на два осколка. При экспериментальном исследовании важно своевременно отметить качественно новое явление. Антидиалектическим является попытка абсолютизации современных теоретич. представлений о строении ядра, отображающих в известной степени общие особенности во всех ядрах, черты сходства между А. я. и другими формами материи, но в настоящее время не учитывающих в достаточной степени качественные особенности отдельных А. я.

г) А. я. состоят из частиц (заряженных и нейтральных) с противоположными свойствами и в них действуют противоположные силы притяжения и отталкивания. Соотношение противоположных тенденций в ядре, сил, стремящихся сохранить А. я., и процессов, вызывающих радиоактивный распад,— обусловливает характер радиоактивности А. я., величину периодов и другие особенности ядерных процессов.

В ядерных процессах, осуществляемых в лабораториях, в известной степени воспроизводятся ядерные превращения, происходящие во вселенной, в результате к-рых образовались ядра атомов существующих на земле химич. элементов. Еще в 1906—07 И. В. Сталин писал: «Менделеевская „периодическая система элементов" ясно показывает, какое большое значение в истории природы имеет возникновение качественных изменений из изменений количественных» (Соч., т. 1, стр. 301). Развитие физики А. я. показало, что качественные изменения в периодич. системе Менделеева, возникающие в результате увеличения числа электронов в атомной оболочке, обусловлены, в конечном счёте, изменением количества нуклонов в А. я. атомов химич. элементов. Это изменение происходит в результате различных ядерных превращений в процессе генезиса элементов в истории природы. Т. о., физика А. я. блестяще подтвердила пророческие слова И. В. Сталина.

История физики А. я. — это история всё более глубокого проникновения в недра материи, всё более глубокого познания сущности материи. От изучения электронной оболочки атома к изучению строения А. я., от изучения А. я. к изучению природы и взаимопревращений «элементарных» форм материи — таков путь развития науки, осуществляющий «бесконечный процесс углубления познания человеком вещи, явлений, процессов и т. д. от явлений к сущности и от менее глубокой к более глубокой сущности» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 193).

В процессе развития физики ядра вместе с новыми открытиями возникают и новые области исследования, новые проблемы, требующие своего разрешения. При этом старые представления приходят в противоречие с новыми открытиями. Так, напр., определение момента ядра N^{14} привело к т. н. азотной катастрофе, т. к. противоречило прежним представлениям о строении ядра из протонов и электронов. Вместе с новыми проблемами возникают и новые экспериментальные и теоретические трудности, но вместе с тем более или менее быстро создаются и предпосылки для их разрешения. «Отражение природы в мысли человека надо понимать не „мертво", не „абстрактно", не без движения, не без противоречий, а в вечном процессе движения, возникновения противоречий и разрешения их» (Ленин В. И., там же, стр. 168).

Наука, всё глубже познавая строение А. я. на каждом новом этапе своего развития, всё полнее решает различные проблемы, заменяя одни представления другими, всё более полно и адэкватно отражающими действительность. Раньше при протонно-электронной теории А. я. ядерные силы рассматривались как силы электрические. В настоящее время признаётся существование в А. я. двух основных родов сил: кулоновских сил отталкивания и ядерных сил притяжения между частицами. В будущем эти представления могут быть изменены или дополнены (напр. могут быть найдены ещё новые силы отталкивания между частицами на весьма близких расстояниях), но несомненно только одно, что дальнейшее развитие науки позволит ещё более полно выяснить природу ядерных процессов, характер взаимодействия частиц в А. я. и тем самым ещё больше расширить возможности практич. применения физики А. я.

Лит.: Шпольский Э. В., Атомная физика, т. 1—2, М.—Л., 1949—50; Корсунский М. И., Атомное ядро, М.—Л., 1949; Бреслер С. Е., Радиоактивные элементы, Ленинград — Москва, 1949; Векслер В. И. [и др.], Экспериментальные методы ядерной физики, Москва—Ленинград, 1949; Джелепов Б. и Петрович С., Таблица атомных ядер, «Успехи физических наук», 1950, т. 40, вып. 4; Ферсман А. Е., Геохимия, т. 1—4, Л., 1933—39; Фриш С. Э., Спектроскопическое определение ядерных моментов, Л.—М., 1948; Дорфман Я. Г., Магнитные свойства атомного ядра, Л.—М., 1948; Ахиезер А. и Померанчук И., Некоторые вопросы теории ядра, М.—Л., 1948; Резерфорд Э., Строение атома и искусственное разложение элементов, пер. с англ., М.—Л., 1923; Странатан Д., «Частицы» в современной физике, пер. с англ., М.—Л., 1949; Гейзенберг В., Физика атомного ядра, пер. с нем., М.—Л., 1947; Поллард Э. и Дэвидсон В., Прикладная ядерная физика, пер. с англ., М.—Л., 1947; Астон Ф. В., Масс-спектры и изотопы, пер. с англ., М., 1948; Дас Гупта Н. и Гош С., Камера Вильсона и ее применения в физике, пер. с англ., М., 1947; Ливингстон М. [и др.], Циклотрон. Сб. статей, пер. с англ., М.—Л., 1948; Льюис В. В., Методы электрического счета альфа и бета частиц, пер. с англ., 2 изд., М.—Л., 1949; Раветти Ф., Основы ядерной физики, пер. с англ., М.—Л., 1940; Семат Г., Введение в атомную физику, пер. с англ., М., 1948; Кюри М., Радиоактивность, пер. с франц., М.—Л., 1947; Рицлер В., Введение в ядерную физику, пер. с нем., М., 1948; Научные и технические основы ядерной энергетики, сост. группой авторов, под ред. К. Гудмена, пер. с англ., М., т. 1—2, 1948—50; Шулин В., Мезонная теория ядерных сил, пер. с англ., М., 1947; Бете Г., Лекции по теории ядра, пер. с англ., М., 1949; Бете Г. А. и Бечер Р. Ф., Физика ядра, пер. с англ., ч. 1, Харьков, 1938; Бете Г. А., Физика ядра, пер. с англ., ч. 2, М.—Л., 1948; Научно-реферативный сборник. Иностр. периодич. лит-ра по некоторым вопросам совр. физики, вып. 1—6, М., 1948; Френкель Н. И., Принципы теории атомных ядер, М.—Л., 1950.

АТОМНОСТЬ — название, применявшееся во второй половине 19 в. для числа атомов водорода, к-рое может присоединить или заместить один атом данного элемента (или данный сложный радикал). С начала 20 в. А. в этом смысле принято называть *валентностью* (см.). В настоящее время А. иногда называют число атомов в молекуле простого тела; напр., молекула гелия He называется одноатомной, кислорода O_2 — двухатомной, озона O_3 — трёхатомной и т. д. В органич. химии термин «А.» при-

меняется для обозначения числа гидроксильных групп в молекуле *спиртов* (см.).

АТОМНЫЕ РЕАКЦИИ — элементарные химические процессы, происходящие при участии свободных атомов. Многие химич. реакции в газах являются примерами А. р. Так, образование хлористого водорода при освещении смеси газообразных хлора и водорода объясняют поглощением молекулами хлора световой энергии, вследствие чего происходит распад молекул хлора Cl_2 на атомы Cl. Получившиеся атомы хлора взаимодействуют с молекулами водорода ($Cl+H_2 \rightarrow HCl+H$) с образованием атомов водорода H, вступающих в реакцию с молекулами хлора ($H+Cl_2 \rightarrow HCl+Cl$). Возникшие в результате этой реакции атомы хлора Cl вновь реагируют с молекулами водорода H_2 и т. д. Следовательно, в газовой смеси происходит ряд связанных друг с другом элементарных процессов при участии свободных атомов (см. *Цепные реакции*).

Реакция образования воды H_2O из водорода H_2 и кислорода O_2, как установлено исследованиями советских учёных В. Н. Кондратьева и Н. Н. Семёнова, протекает по схеме: $OH+H_2 \rightarrow H_2O+H$, $H+O_2 \rightarrow OH+O$, $O+H_2 \rightarrow OH+H$ и т. д.

В данной А. р. особую роль играют свободные радикалы — гидроксилы OH. Появление их в начале реакции может быть вызвано электрической искрой или местным нагреванием по реакции $H_2+O_2 \rightarrow 2\,OH$.

Очень подробно изучены реакции парообразного натрия Na с различными газообразными веществами: хлористым водородом ($Na+HCl \rightarrow NaCl+H$), хлором ($Na+Cl_2 \rightarrow NaCl+Cl$), хлористым метилом ($Na+CH_3Cl \rightarrow NaCl+CH_3$) и т. д. Образующиеся при последней А. р. радикалы, вступая между собой во взаимодействие, дают различные соединения (напр. в случае возникновения радикалов — CH_3 образуются углеводороды CH_4, C_2H_6, C_2H_4). Хорошо изучены А. р., в к-рых участвует *атомный водород* (см.).

Лит.: Семенов Н. Н., Цепные реакции, Л., 1934; Глесстон С. [и др.], Теория абсолютных скоростей реакций, кинетика химических реакций, вязкость, диффузия и электрохимические явления, пер. с англ., М., 1948.

АТОМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — химические соединения, в к-рых атомы связаны между собой *атомной связью* (см.).

АТОМНЫЕ СПЕКТРЫ — спектры, испускаемые светящимися атомами, т. е. атомами, переходящими из состояний с бо́льшей энергией в состояния с меньшей энергией (см. *Атом*). Они характеризуются наличием отдельных резких спектральных линий, разделённых тёмными промежутками. Спектры такого рода называются также линейчатыми в отличие от полосатых спектров, испускаемых молекулами, и сплошных спектров, испускаемых преимущественно раскалёнными твёрдыми и жидкими телами. Наблюдаются А. с. при свечении газов или паров при высокой температуре или при электрическом разряде. А. с. могут также наблюдаться в виде спектров поглощения при прохождении света, дающего сплошной спектр, через одноатомные пары или газы; в этом случае они состоят из отдельных узких тёмных линий на светлом фоне (См. *Спектры оптические*, *Спектр испускания*, *Спектр поглощения*).

Каждая отдельная спектральная линия в А. с. характеризуется определённой длиной волны λ или частотой ν. Длины волн линий А. с. могут относиться как к видимой, так и к ультрафиолетовой и инфракрасной частям спектра. Каждый атом в нейтральном состоянии обладает вполне определённым, характерным для него спектром. Каждой ступени ионизации атома соответствуют также определённые спектры. Чем выше ступень ионизации атома, тем в более далёкой части спектра располагаются его линии. Линии нейтральных атомов испускаются преимущественно при свечении атомов в электрической дуге и поэтому называются дуговыми. Линии ионизованных атомов испускаются преимущественно при свечении атомов в искре и называются искровыми. Число линий, испускаемых определённым атомом, зависит от условий возбуждения и состояния его ионизации. В нейтральном состоянии более простыми спектрами обладают атомы, стоящие в первых столбцах периодической системы Менделеева (см. *Периодическая система элементов Д. И. Менделеева*), а более сложными — стоящие в последних столбцах. Простейшим спектром является спектр водорода, состоящий из нескольких десятков линий (рис. 1); спектры железа, никеля, вольфрама и ряда других элементов состоят из многих тысяч линий. Особенной сложностью отличаются спектры редких земель, содержащие десятки тысяч линий.

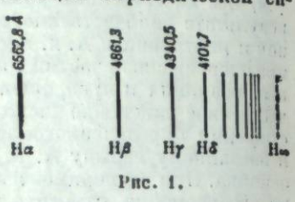


Рис. 1.

Линии в А. с. расположены не беспорядочно, они образуют определённые закономерные группы, называемые спектральными сериями. Так, в видимой и близкой ультрафиолетовой части спектра водорода лежит весьма характерная группа линий, располагающихся всё ближе и ближе друг к другу по мере перехода от видимой части к ультрафиолетовой (рис. 1). Эта группа линий носит название серии Бальмера, по имени швейцарского физика Бальмера, открывшего в 1885, что длины волн линий этой серии выражаются простой формулой:

$$\lambda = \lambda_0 \frac{n^2}{n^2-4},$$

где λ_0 есть нек-рая постоянная, а n принимает значения последовательного ряда целых чисел, начиная с трёх: $n=3, 4, 5\ldots$. Если линии в спектре характеризовать не длинами волн λ, а частотами ν, или величинами им пропорциональными — волновыми числами, то формула Бальмера приобретает более простой вид:

$$\nu = A - \frac{R}{n^2}, \qquad (1)$$

где A и R — постоянные, а n — попрежнему принимает значения целых чисел. По мере увеличения n линии располагаются всё теснее и теснее друг к другу, сбегаясь к пределу, лежащему у значения $\nu_k = A = 27419{,}4\ см^{-1}$ или в длинах волн у $\lambda_0 = 3646{,}13$ Å. Ридберг заметил, что между постоянными A и R в формуле (1) имеется простое и вполне точно выполняемое соотношение: $A = \frac{R}{2^2}$, благодаря чему формула (1) заменяется формулой с одной только постоянной $\nu = \frac{R}{2^2} - \frac{R}{n^2}$; $n=3, 4, 5,\ldots$ Постоянная R носит название постоянной Ридберга, она имеет значение $R=109677{,}58\ см^{-1}$. Далее Ридбергу удалось показать, что не только в спектре водорода, но и в спектрах других элементов, прежде всего щелочных металлов, линии образуют серии, охватываемые формулами, сходными с формулой Бальмера

$$\nu = \frac{R}{(n_i+x)^2} - \frac{R}{(n_k+y)^2}, \qquad (2)$$

где R — прежняя постоянная, n_i и n_k — целые числа, а x и y — поправки, представляющие собой правильные дроби, постоянные для данной серии. У щелочных металлов установлено одновременное наличие нескольких серий: главной, 1-й побочной, 2-й побочной. Эти серии различаются по внешнему виду. Главная серия содержит самые яркие и наиболее легко получаемые линии; первая (головная) линия главной серии наиболее характерна для спектра данного элемента. Линии главной серии обнаруживаются также в поглощении. Первая побочная серия содержит размытые, диффузные линии, поэтому она называется также диффузной. Вторая побочная серия (называемая также резкой) состоит из узких, резких линий. На рис. 2 в нижней части

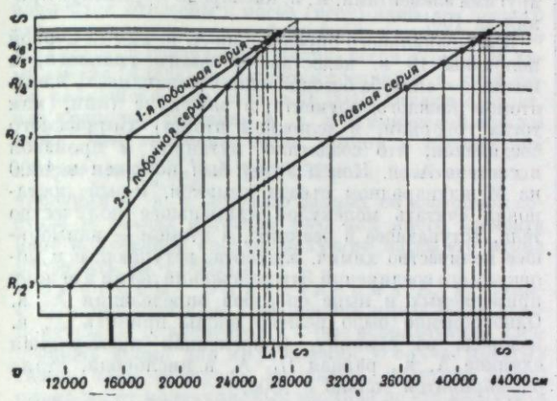


Рис. 2.

представлено расположение линий в спектре лития, а в верхней — графическая зависимость частот линий ν от величин R/n^2. Для каждой из серий часто́ты линий ложатся на плавные кривые, весьма близкие к прямым.

У большинства атомов линии не являются простыми, но образуют более или менее тесные группы, называемые *мультиплетами* (см.). Так, у всех щелочных металлов линии двойные (*дублеты*, см.). Эти дублеты очень узки у Li, несколько шире у Na и вообще тем шире, чем больше атомный вес элемента. У щелочноземельных элементов (Mg, Ca, Sr, Ba) одновременно наблюдаются простые линии (одиночники) и тройные (*триплеты*, см.). У элементов, стоящих в правой части таблицы Менделеева, встречаются весьма сложные группы, состоящие из 7—8 и более линий. В спектрах этих элементов не существует простых серий, аналогичных сериям в спектрах водорода и щелочных металлов, но и в них также возможно установить наличие определённых закономерностей в распределении линий. Атомы, стоящие в нечётных столбцах таблицы Менделеева, всегда дают чётные мультиплеты (например щелочные металлы — дублеты) и наоборот — атомы, стоящие в чётных столбцах, дают нечётные мультиплеты.

После установления сериальных закономерностей и их связи с периодической таблицей Менделеева стало ясно, что причина этих закономерностей лежит в особенностях строения атомов. Однако первые попытки связать сериальные закономерности со строением атомов были неудачны. В конце 19 в. была принята гипотеза, что А. с. испускаются при колебаниях электронов, входящих в состав атомов, в соответствии с законами классической электродинамики. Такая гипотеза не могла объяснить закономерностей в распределении линий, выражаемых формулами типа (2), кроме того, она требовала, чтобы число электронов в атомах, испускающих сложные спектры, было очень велико, что противоречило ряду других наблюдений. Истинную природу сериальных закономерностей удалось выяснить Н. Бору лишь через тридцать лет после их открытия. Бор исходил из теории квант, по к-рой свет испускается не непрерывно, а отдельными порциями, квантами, величина к-рых ΔW зависит от частоты света ν:

$$\Delta W = h\nu,$$

где h — постоянная, называемая постоянной Планка, равная $6{,}62 \cdot 10^{-27}$ эрг/сек. По Бору, элементарный акт испускания света отдельным атомом заключается в потере кванта энергии ΔW в виде света частоты ν, определяемой равенством:

$$\nu = \frac{W_i}{h} - \frac{W_k}{h}, \qquad (3)$$

где W_i — энергия атома до испускания света, а W_k — после испускания. Связав соотношение (3), получившее название «правила частот», с эмпирической закономерностью Ридберга (2), Бор пришёл к выводу, что атомы могут находиться лишь в определённом прерывном ряде устойчивых состояний, характеризуемых определёнными значениями энергии W. Эти состояния называются стационарными. Испускание спектральной линии атомом происходит при переходе из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией. Поглощение спектральной линии происходит при обратном переходе. Т. о. выяснилось, что закономерности в распределении линий в А. с. непосредственно отражают закономерности в распределении стационарных состояний самих атомов. Исследование А. с. является основным средством для изучения строения атомов.

Первоначальная теория Бора относилась лишь к атому водорода и сходным с ним ионам. Распространить теорию Бора на спектры более сложных атомов удалось впервые русскому физику Д. С. *Рождественскому* (см.). Сравнивая спектры щелочных металлов со спектром водорода, Рождественский установил ряд следующих основных закономерностей: спектры щелочных металлов испускаются при переходе из одного стационарного состояния в другое лишь самого внешнего (валентного) электрона; число стационарных состояний в атомах щелочных металлов равно числу стационарных состояний в атоме водорода; спектральные мультиплеты возникают в результате магнитных взаимодействий электронов внутри атомов; стационарные состояния всех атомов, характеризуемые большими значениями квантовых чисел n, близки к соответственным состояниям атома водорода; спектр однажды ионизованного атома сходен со спектром нейтрального атома, предшествующего ему в периодической таблице Менделеева. Анализируя спектр ионизованного магния, Рождественский показал его полное сходство со спектром нейтрального натрия.

Дальнейшее развитие учения об А. с. вскрыло принципиальные недостатки теории Бора и, в частности, невозможность дать правильное описание процесса перехода электрона из одного стационарного состояния в другое. Более точное описание внутриатомных процессов дала *квантовая механика* (см.). Все известные в настоящее время факты, относящиеся к А. с., объясняются квантовой механикой. Расчёты ширины спектральных дублетов и интенсивностей линий, произведённые русским физиком В. А. Фоком и его сотрудниками на основе квантовой механики, достаточно точно соответствуют опытным данным. Изучение А. с. позволило выявить физич. основы периодического закона Менделеева и,

в конечном счёте, привело к более глубокому пониманию сущности химич. явлений. В настоящее время нек-рые детали в строении А. с. (т. н. сверхтонкая структура линий) позволяют делать выводы и о свойствах атомных ядер.

Изучение А. с. имеет большое практическое значение. На факте существования характерных для атомов спектров основан спектральный анализ, широко применяемый в настоящее время в промышленности и лабораторной практике.

Лит.: Фриш С. Э., Атомные спектры, Л.—М., 1933; Мандельштам С. Л., Введение в спектральный анализ, М.—Л., 1946; Рождественский Д. С., Спектральный анализ и строение атомов, «Труды Оптического института», 1920, т. 1, вып. 6; его же, Значение спектральных серий, там же, 1921, т. 2, вып. 7; его же, Термы высокого порядка и сходство между спектрами одноэлектронных и сложных атомов, там же, вып. 8; Герцберг Г., Атомные спектры и строение атомов, пер. с англ., М., 1948.

АТОМНЫЙ ВЕС химического элемента — относительный вес (масса) атома химич. элемента, выражаемый численным отношением между средним весом (массой) атома данного элемента и $^1/_{16}$ частью среднего веса (массы) атома природного кислорода, принятой в современной химии за единицу. В химии А. в. относится не к отдельным атомам химич. элемента, который, как правило, состоит из нескольких *изотопов* (см.), т. е. атомов одного и того же элемента, отличающихся друг от друга своей массой, а к смеси этих атомов, находящейся в природе. А. в. является одной из наиболее существенных характеристик химич. элемента.

Исторический обзор. Как отмечает Энгельс, «уже Эпикур приписывал атомам не только различия по величине и форме, но также и различия по весу, т. е. ... Эпикур по-своему уже знал атомный вес и атомный объем» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 312). Мысль о различии атомов по массе высказал М. В. Ломоносов, к-рому принадлежит первая попытка приложить атомные воззрения к химии. В 1742—43 в своём труде «О нечувствительных физических частичках, составляющих тела природы...» Ломоносов писал: «Итак в частично разнородных телах нечувствительные физические частички должны различаться массою...» (цит. по кн.: Меншуткин Б. Н., Труды М. В. Ломоносова по физике и химии, М.—Л., 1936, стр. 92). Однако химия 18 в. еще не располагала экспериментальным материалом, необходимым для определения А. в. Только в 1803 английский учёный Дальтон, опираясь на атомные представления и на данные о количественном составе некоторых простейших химических соединений, сделал первые вычисления А. в. Не имея средств для измерения абсолютного веса атомов, Дальтон отнёс А. в. элементов к А. в. наиболее лёгкого элемента — водорода, приняв его за единицу. «И подобно тому как товарное производство возводит золото в ранг абсолютного товара, ... точно так же химия возводит водород в химический денежный товар, принимая его атомный вес равным единице и сводя атомные веса всех остальных элементов к водороду, выражая их кратным числом его атомного веса» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 292).

Вычисляя А. в., Дальтон в 1808 исходил из произвольных допущений о числе атомов отдельных элементов в соединениях и недостаточно точных аналитич. данных. Например он полагал, что если два элемента образуют только одно соединение, то оно должно содержать по 1 атому каждого из них. Поэтому в воде (перекись водорода еще не была открыта) на 1 атом водорода должен приходиться 1 атом кислорода, а так как тогда полагали, что вода состоит из 87,4% кислорода и 12,6% водорода, то А. в. кислорода получался близким к 7.

Огромное значение знания А. в. было сразу оценено наиболее передовыми химиками, и в первой половине 19 в. была проделана обширная работа по определению А. в., в особенности шведским химиком И. Берцелиусом, к-рый предложил относить А. в. элементов к А. в. кислорода, образующего, в отличие от водорода, соединения почти со всеми другими элементами; А. в. кислорода Берцелиус принял за 100.

Для правильного определения А. в. химии первой половины 19 в. недоставало самого главного, а именно — способа безошибочно устанавливать число атомов каждого элемента в молекуле (или, как тогда говорили, в «сложном атоме») химического соединения, что создавало путаницу и произвол в системе А. в. Конец этому был положен в 1860 на Международном съезде химиков, к-рый постановил считать молекулой наименьшее количество тела, вступающее в реакцию, а атомом — наименьшее количество химич. элемента, вступающее в молекулу его соединений. Эти положения легли в основу применяемых и ныне способов определения А. в. Одновременно было решено вновь принять А. в. водорода за единицу. Современная кислородная единица А. в., равная $^1/_{16}$ А. в. кислорода, стала общепринятой только с 1906.

Установленные в 1860 новые значения А. в. были ранее всего и с наибольшей последовательностью проведены в жизнь передовыми русскими химиками (Д. И. Менделеевым, А. М. Бутлеровым, Н. А. Меншуткиным и др.). Во Франции новые А. в. вошли во всеобщее употребление только в конце 19 в., а в Англии и Германии — до 80-х гг. 19 в., наряду с новыми А. в., применялись и устаревшие эквиваленты.

Новые А. в. имели существенное значение для подготовки открытия Д. И. Менделеевым в 1869 периодического закона, который в руках великого русского учёного явился мощным орудием для исправления А. в. уже известных элементов (особенно Be, In, U, Ce, Th, La и др.) и предсказания А. в. элементов, еще не открытых (Ga, Ge, Sc). Периодический закон Менделеева указал принципиально новые пути к многочисленным дальнейшим работам по определению А. в. «Веса атомов элементов, до периодического закона,— писал Менделеев,— представляли числа чисто эмпирического свойства до того, что величина эквивалента и атомность или число эквивалентов, образующих атом, могли подлежать критике лишь по методам их определения, а не по их величине, то-есть в этой области приходилось итти ощупью, покоряться факту, а не обладать им, хотя весь строй химических знаний, со времени Дальтона, был подчинен выводам, отсюда выносимым» (Менделеев Д. И., Избр. соч., т. 2, 1934, стр. 360). В 1882 А. М. Бутлеровым была высказана идея о том, что атомы одного и того же элемента могут иметь неодинаковый А. в. (Об атомных весах, «Журнал Русского физико-химического общества. Часть химическая», СПБ, 1882, т. 14, выпуск 5). Это было замечательным предвидением изотопии, открытой лишь в 20 веке.

Единицы измерения А. в. В химии в основу современных А. в. положена т. н. кислородная единица, равная $^1/_{16}$ веса атома кислорода. А. в. элементов, в соответствии с этой единицей, можно назвать «химическим» А. в. Однако в результате изучения изотопного состава кислорода было установлено наличие трёх сортов его атомов с различной массой.

Если принять массу наиболее лёгкого атома кислорода равной 16,0000, то массы более тяжёлых его атомов будут составлять 17,00449 и 18,00369; процентное содержание этих изотопов в кислороде соответственно равно: 99,76%, 0,04% и 0,20%. Следовательно, в среднем атомный вес кислорода равен: $\frac{16{,}0\cdot 99{,}76+17{,}00449\cdot 0{,}04+18{,}00369\cdot 0{,}20}{100} = 16{,}0044$.

В атомной физике массы, или веса, атомов всех элементов отнесены к массе (весу) наиболее лёгкого атома кислорода, равной 16,0000, и таким образом установлена «физическая шкала» весов атомов. В химии же за 16,0000 принимается средний А. в. кислорода, равный в физич. шкале 16,0044. Отсюда следует, что числовые значения А. в. в «химической шкале» ниже, чем значения весов атомов в «физической шкале» в $\frac{16{,}0044}{16{,}0000} = 1{,}000275$ раза; поэтому для вычисления А. в. с помощью данных об изотопном составе и массах изотопов того или иного элемента надо полученное среднее значение массы его атома разделить на 1,000275.

Способы определения А. в. Существует ряд способов, при помощи к-рых были установлены А. в. элементов и к-рые используются в настоящее время для их уточнения. В случае простых газов (напр. водорода, кислорода, инертных газов) определяют молекулярный вес газа по его плотности и устанавливают атомность газа по объёмным соотношениям при газовых реакциях или по c_p/c_v — отношению теплоёмкости газа при постоянном давлении c_p к его теплоёмкости при постоянном объёме c_v, к-рое является постоянной величиной для газов, содержащих одинаковое число атомов в молекуле: так, c_p/c_v для одноатомных газов равно 1,67, для двухатомных — 1,4.

А. в. элемента вычисляется как частное от деления молекулярного веса на число атомов в молекуле. Примеры:

Свойство	Хлор	Азот	Аргон
Плотность, *г/л*	3,21	1,25	1,78
Молекулярный вес (плотность × 22,4)	70,9	28,0	39,9
Число атомов в молекуле	2[1]	2[1]	1[2]
Атомный вес	35,5	14,0	39,9

[1] По объёмным соотношениям при газовых реакциях.
[2] $c_p/c_v = 1{,}67$.

Для элементов, дающих газообразные или легколетучие соединения, определяют молекулярный вес (по плотности пара) и процентный элементарный состав возможно большего числа таких соединений. Затем вычисляют, какая часть молекулярного веса каждого из взятых соединений приходится на долю данного элемента. Наименьшее из полученных чисел принимается за искомый А. в. Ниже этот способ иллюстрируется на примере определения А. в. углерода:

Соединение	Процентное содержание углерода	Молекулярный вес	Приходится на долю углерода
Углекислый газ	27,3	44	12
Метан	75,0	16	12
Ацетилен	92,3	26	24
Ацетон	62,1	58	36
Бензол	92,3	78	72
Нафталин	93,8	128	120

Оба указанных выше способа основаны на определении молекулярного веса вещества — простого или сложного, содержащего данный элемент. В тех случаях, когда молекулярный вес не может быть определён непосредственно, находят при помощи химического анализа величину химического эквивалента элемента и умножением эквивалентного веса на валентность элемента получают искомый А. в. Этот способ является основным и применяется до настоящего времени для уточнения А. в. многих элементов.

Для приблизительной оценки величины А. в. элемента можно воспользоваться законом Дюлонга и Пти, согласно к-рому *атомная теплоёмкость* (см.) соответствующего простого тела в твёрдом состоянии, т. е. произведение А. в. на удельную теплоёмкость простого тела, есть величина постоянная, равная в среднем 6,2 *кал*/град. грамм-атом. Следовательно, для нахождения А. в. требуется лишь экспериментальное определение удельной теплоёмкости простого тела. Примеры:

Элемент	Уд. теплоёмкость *c*	$\frac{6{,}2}{c}$	Атомный вес (точный)
Железо	0,112	55,4	55,85
Олово	0,054	114,8	118,7
Золото	0,031	200,0	197,2

В некоторых случаях А. в. элемента может быть определён по составу его кристаллич. соединений в соответствии с правилом *изоморфизма* (см.), согласно к-рому вещества, образующие изоморфные кристаллы, обладают сходным строением молекулы, т. е. аналогичной химич. формулой. Напр. при определении А. в. селена изоморфизм селената калия с сульфатом калия K_2SO_4 даёт основание приписать селенату аналогичную формулу, K_2SeO_4 и, зная состав селената, вычислить из этих данных А. в. селена. Закон Дюлонга и Пти и правило изоморфизма были в своё время использованы для определения А. в. многих элементов.

А. в. может быть установлен чисто теоретически по месту элемента в периодической системе элементов Д. И. Менделеева как арифметическое среднее из атомных весов элементов, соседних с данным. Д. И. Менделеев исправил атомные веса In и Ce на основании периодического закона, что было подтверждено экспериментально, путём определения теплоёмкости этих металлов в согласии с законом Дюлонга и Пти.

Новейшие физические методы исследования дают возможность надёжно проверять точность принятых величин А. в. элементов. Например *масс-спектрометрия* (см.) даёт возможность установить изотопный состав элемента, а также определить с большой точностью (до 0,001% и точнее) массу или вес атома отдельного изотопа. По этим данным может быть вычислен и А. в. элемента. Для определения А. в. изотопов масс-спектрографический метод является важнейшим, так как изотопы одного и того же элемента химически почти неразличимы.

У нек-рых элементов разница в массе отдельных изотопов значительна и достигает 8—12 кислородных единиц. Исходя из этого, может показаться, что А. в. элемента перестаёт быть той исключительно важной характеристикой элемента, к-рой он считался ранее. Однако это не так. С одной стороны, в химии всегда, в том числе и при экспериментальном определении А. в., имеют дело с определённой смесью изотопов, образующих в природе данный химический элемент. С другой стороны, установлено, что в при-

Таблица химических атомных весов по новейшим данным[1].

Название элемента	Знак атома	Порядковый номер Z	Атомный вес	Название элемента	Знак атома	Порядковый номер Z	Атомный вес	Название элемента	Знак атома	Порядковый номер Z	Атомный вес
Азот	N	7	14,008	Кислород	O	8	16,0000	Родий	Rh	45	102,91
Актиний	Ac	89	227[2]	Кобальт	Co	27	58,94	Ртуть	Hg	80	200,61
Алюминий	Al	13	26,97	Кремний	Si	14	28,06	Рубидий	Rb	37	85,48
Америций[3]	Am	95	—	Криптон	Kr	36	83,7	Рутений	Ru	44	101,7
Аргон	Ar	18	39,944	Ксенон	Xe	54	131,3	Самарий	Sm	62	150,43
Астатин[3]	At	85	—	Кюрий[3]	Cm	96	—	Свинец	Pb	82	207,21
Барий	Ba	56	137,36	Лантан	La	57	138,92	Селен	Se	34	78,96
Бериллий	Be	4	9,02	Литий	Li	3	6,940	Сера	S	16	32,066
Бор	B	5	10,82	Лютеций	Lu	71	174,99	Серебро	Ag	47	107,880
Бром	Br	35	79,916	Магний	Mg	12	24,32	Скандий	Sc	21	45,10
Ванадий	V	23	50,95	Марганец	Mn	25	54,93	Стронций	Sr	38	87,63
Висмут	Bi	83	209,00	Медь	Cu	29	63,54	Сурьма	Sb	51	121,76
Водород	H	1	1,0080	Молибден	Mo	42	95,95	Таллий	Tl	81	204,39
Вольфрам	W	74	183,92	Мышьяк	As	33	74,91	Тантал	Ta	73	180,88
Гадолиний	Gd	64	156,9	Натрий	Na	11	22,997	Теллур	Te	52	127,61
Галлий	Ga	31	69,72	Неодим	Nd	60	144,27	Тербий	Tb	65	159,2
Гафний	Hf	72	178,6	Неон	Ne	10	20,183	Технеций[3]	Tc	43	—
Гелий	He	2	4,003	Нептуний[3]	Np	93	—	Титан	Ti	22	47,90
Германий	Ge	32	72,60	Никель	Ni	28	58,69	Торий	Th	90	232,12
Гольмий	Ho	67	164,94	Ниобий	Nb	41	92,91	Тулий	Tu	69	169,4
Диспрозий	Dy	66	162,46	Олово	Sn	50	118,70	Углерод	C	6	12,010
Европий	Eu	63	152,0	Осмий	Os	76	190,2	Уран	U	92	238,07
Железо	Fe	26	55,85	Палладий	Pd	46	106,7	Фосфор	P	15	30,98
Золото	Au	79	197,2	Платина	Pt	78	195,23	Франций[3]	Fr	87	—
Индий	In	49	114,76	Плутоний[3]	Pu	94	—	Фтор	F	9	19,00
Иод	J	53	126,92	Полоний[3]	Po	84	210[3]	Хлор	Cl	17	35,457
Иридий	Ir	77	193,1	Празеодим	Pr	59	140,92	Хром	Cr	24	52,01
Иттербий	Yb	70	173,04	Прометий[3]	Pm	61	—	Цезий	Cs	55	132,91
Иттрий	Y	39	88,92	Протактиний	Pa	91	231[3]	Церий	Ce	58	140,13
Кадмий	Cd	48	112,41	Радий	Ra	88	226,05	Цинк	Zn	30	65,38
Калий	K	19	39,096	Радон[3]	Rn	86	—	Цирконий	Zr	40	91,22
Кальций	Ca	20	40,08	Рений	Re	75	186,31	Эрбий	Er	68	167,2

[1] В таблице химических атомных весов приводятся их численные значения со стольким десятичными знаками, что предпоследний может считаться достоверным. [2] Для элементов: актиния (89), полония (84) и протактиния (91) приведены вместо А. в. *массовые числа* (см.). [3] Для америция (95), астатина (85), кюрия (96), нептуния (93), плутония (94), прометия (61), радона (86), технеция (43) и франция (87) А. в. не приводится, т. к. эти элементы получаются искусственно в виде отдельных изотопов. В таблицу не включены 97 и 98 элементы *беркелий* (см.) и *калифорний* (см.), полученные искусственно в 1950.

роде наблюдается почти строгое постоянство изотопного состава элементов; исключения из этого правила весьма немногочисленны. Поэтому применяемые в химии А. в. элементов, хотя и являются лишь средними величинами, зависящими от изотопного состава элемента и веса атомов изотопов, всё же полностью сохраняют своё значение во всех областях химии как основа для всех количественных расчётов. Изотопная неоднородность элементов является одной из причин, почему А. в. большинства элементов выражается не целыми числами, а дробными. Другая причина нецелочисленности А. в., в том числе и веса атомов отдельных изотопов, лежит в т. н. дефекте массы (см. стр. 443, 459), наблюдаемом при образовании атомных ядер, т. к. в результате выделения энергии при образовании атомного ядра из элементарных частиц происходит уменьшение общей массы. Т. о., масса атома не равна в точности суммарной массе элементарных частиц, отдельно взятых, а всегда меньше этой суммы.

Повышение точности определения А. в. в современной химии зависит от степени химич. очистки вещества и от дальнейшего усовершенствования техники химич. анализа. Большое значение имеют физич. способы определения точных изотопических весов при помощи усовершенствованного масс-спектрографа.

Таким образом, А. в. химического элемента является важной константой, зависящей от характера атомов этого элемента. Величина А. в. обусловливается числом изотопов, их изотопическим весом и их относительной распространённостью в природе.

Лит.: Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1—2, 13 изд., М.—Л., 1947; его же, Избранные сочинения, т. 2, М.—Л., 1934; Меншуткин Б. Н., Химия и путь её развития, М.—Л., 1937; Некрасов Б. В., Курс общей химии, 8 изд., М.—Л., 1948; Бродский А. И., Физическая химия, т. 1—2, 6 изд., М.—Л., 1948; Раковский А. В., Введение в физическую химию, М., 1938.

АТОМНЫЙ ВОДОРОД — водород, находящийся в свободном состоянии в виде атомов. А. в. образуется при термич. диссоциации молекулярного водорода: $H_2 \rightleftarrows 2H$; теплота диссоциации равна 102,600 $\frac{кал.}{моль}$. Степень диссоциации α молекулярного водорода при различных температурах T приведена в таблице:

$T_{абс.}$	1000°	2000°	3000°	4000°	5000°
α (%)	$3{,}71 \cdot 10^{-7}$	0,122	9,03	62,5	94,7

А. в. переходит в молекулярный водород преимущественно на твёрдых поверхностях, на к-рых он легко адсорбируется. Металлические поверхности ускоряют этот переход, для предупреждения чего их смачивают концентрированным раствором фосфорной кислоты. При горении А. в. на воздухе или

в кислороде развивается очень высокая температура, благодаря большому тепловому эффекту реакции (ок. 171.000 $\frac{кал.}{моль}$). Стержень из вольфрама ($t°_{пл.} = 3370°$) плавится в пламени А. в. Образование А. в. может быть осуществлено с помощью нити накаливания, помещённой в атмосферу водорода, в вакуумных трубках при электрич. разряде. А. в. при комнатной температуре восстановляет многие окислы, напр. трёхокиси вольфрама и молибдена, окиси ртути, свинца, серебра, висмута, но не восстановляет окислов алюминия, кремния, хрома и др.; восстановляет хлориды ртути, свинца, меди, серебра и др.; непосредственно соединяется с фосфором, мышьяком, галогенами, щелочными металлами и т. д.; при взаимодействии с кислородом образует воду и перекись водорода. А. в., благодаря развиваемой при образовании молекулярного водорода на твёрдых поверхностях высокой температуре и созданию восстановительной атмосферы, находит применение при *газовой сварке* (см.) металлов.

АТОМНЫЙ НОМЕР, порядковый номер, атомное число, число Менделеева, — номер места элемента в периодической системе Д. И. Менделеева. А. н. обозначается обычно буквой Z. Понятие А. н. предложено шведским учёным Ридбергом в 1897. А. н. элемента равен числу протонов в ядре атома (величина положительного заряда ядра), соответственно числу электронов в нейтральном атоме элемента. А. н. является очень важной характеристикой элемента и его атомов; периодический закон Менделеева в современной трактовке гласит, что все химические свойства элементов, а также большинство физических свойств, обусловленных электронной сболочкой атомов, находятся в периодической зависимости от заряда ядра, следовательно от А. н. Экспериментальное определение А. н. основано: на измерении заряда атомного ядра; на определении числа электронов в электронной оболочке атома; на нахождении характеристических рентгеновских спектров атомов. Первый способ, состоящий в изучении рассеяния лёгких частиц, например α-частиц, тонкими слоями металлов, применим лишь для элементов, имеющих большой А. н. Второй способ, состоящий в определении интенсивности рассеяния рентгеновых лучей атомными системами, пригоден лишь для элементов, имеющих малый А. н. Третий, наиболее важный метод определения А. н., пригодный для всех элементов, основан на законе Мозли: квадратный корень из частоты характеристической линии рентгеновского спектра находится в линейной зависимости от А. н. $\sqrt{\nu} = a(Z - b)$, где величины b и a для каждой серии рентгеновского спектра одни и те же и не зависят от А. н. Так, для K-серии $a = 1$, а для L-серии $a = 3{,}5$. Если нанести на оси абсцисс А. н. элементов, а на оси ординат квадратный корень из характеристической частоты (K_α-линии), то закон Мозли выразится прямой линией.

Установление А. н. элементов позволило разрешить трудности в периодической системе (т. н. аномалии при размещении кобальта и никеля, иода и теллура, аргона и калия); установить число и порядок расположения *редкоземельных элементов* (см.); обнаружить наличие в земной коре новых элементов; определить число элементов в каждом периоде, а также общее число элементов от водорода ($Z = 1$) до урана ($Z = 92$); предсказать нек-рые отсутствующие элементы, напр. элемент с $Z = 72$, к-рый должен был занять пустующее место между лютецием ($Z = 71$) и танталом ($Z = 73$).

Иногда порядок элементов, установленный Мозли согласно А. н., ошибочно противопоставляется порядку элементов, установленному Менделеевым в соответствии с возрастанием атомного веса элементов. В действительности, именно Менделеев, задолго до Мозли, впервые правильно определил места элементов в периодической системе, поставив, напр., более тяжёлый теллур ($Z = 52$) перед более лёгким иодом ($Z = 53$), равно как более тяжёлый кобальт ($Z = 27$) — перед более лёгким никелем ($Z = 28$). Т. о., не зная еще об А. н., Менделеев располагал элементы в своей системе в полном соответствии с их А. н. Поэтому в 1943 советский учёный В. К. Семенченко предложил назвать А. н. числом Менделеева. Мозли, приняв порядок элементов, установленный до него Менделеевым согласно периодическому закону, ввёл и обосновал экспериментально понятие А. н.; этим он развил дальше взгляды Менделеева на периодический закон.

АТОМНЫЙ ОБЪЁМ — объём 1 грамм-атома элемента, равный произведению атомного веса на удельный объём, или, что то же самое, частному от деления атомного веса элемента на удельный вес простого вещества в твёрдом состоянии. Если элемент может существовать в виде двух или более аллотропических модификаций (см. *Аллотропия*), то каждой из них отвечает свой А. о. Величина А. о. позволяет судить о пространстве, занимаемом атомом, так как в 1 грамм-атоме любого элемента содержится одно и то же число атомов, а именно $6{,}024 \cdot 10^{23}$. А. о. простых тел при одной и той же температуре находятся в периодич. зависимости от *атомного номера* (см.) элементов, что является прекрасной иллюстрацией *периодического закона Д. И. Менделеева* (см.). Впервые периодич. зависимость А. о. от атомного веса открыл в августе 1869 Д. И. Менделеев; это открытие часто ошибочно приписывалось Л. Мейеру, к-рый составил свою кривую зависимости атомных объёмов от атомного веса позднее (1870) и, по существу, явился лишь иллюстратором сделанного Менделеевым открытия. Величины А. о. используются для оценки величины молекулярных объёмов, так как молекулярный объём приближённо равен сумме А. о.

Лит.: Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1—2, 13 изд., М.—Л., 1947.

АТОМЫ МЕЧЕНЫЕ — атомы, выделяющиеся из группы химически одинаковых атомов, входящих в какое-либо химич. соединение или смесь, радиоактивностью (радиоактивные изотопы) или весом (стабильные изотопы).

На протяжении всего 19 в. атомы одного и того же элемента считались неразличимыми. Лишь в 1882 А. М. Бутлеров в России и в 1888 Крукс в Англии высказали смелое предположение о возможности существования атомов, обладающих одинаковыми химич. свойствами, но отличающихся по массе. Правильность этой гипотезы была доказана лишь в начале 20 в., когда были открыты радиоактивные и стабильные (1913, Томсон) *изотопы* (см.).

Вводя стабильные или радиоактивные изотопы в различные соединения, можно синтезировать молекулы с А. м. Исследуя различные физич., химич. и биологич. процессы, происходящие в таких соединениях, можно определить место, куда попали А. м., и, таким образом, выяснить механизм ряда явлений, имеющих большое научное и практическое значение.

Определение искусственно-радиоактивных изотопов чаще всего производится при помощи *Гейгера-Мюллера счетчика* (см.) или путём радиографии.

Изотопы, отличающиеся по весу, определяются либо при помощи *масс-спектрографа* (см.), либо по удельному весу их соединений.

Первую работу с А. м. выполнили Панет и Хевеши в 1913. Они исследовали *диффузию* (см.) свинца в свинце, введя в один из его слоёв радиоактивный изотоп свинца RaD. В 1917 В. И. Спицын применил радиоактивные изотопы тория RaTh и UX для подробного исследования растворимости ториевых соединений. Искусственно-радиоактивные изотопы в качестве А. м. впервые применил С. З. Рогинский.

Первые работы по применению А. м. в биологии опубликовал Хевеши в 1925 (с естественно-радиоактивным изотопом свинца) и в 1935 (с искусственно-радиоактивным фосфором). Стабильные изотопы в качестве А. м. впервые применил Фаркаш (тяжёлый водород) и Полани (тяжёлый кислород) в 1934. Применение А. м. в химич. и биологич. исследованиях изучалось рядом советских учёных: В. Г. Хлопиным, А. П. Виноградовым, А. Н. Бродским, Г. М. Франком, М. Б. Нейманом и др.

Приведём нек-рые примеры применения А. м. в различных исследованиях.

1. При помощи меченых атомов была определена скорость диффузии натрия в стекле. Сода, содержащая радиоактивный Na^{24}, наносилась на конец стеклянной палочки, как показано на рис. 1, *1*. Далее палочка выдерживалась некоторое время в печи при высокой температуре ок. 500°С. При этом атомы натрия диффундировали в стекло, как схематически изображено точками на рис. 1, *2*, *3*. После охлаждения палочка прикладывалась к эмульсии фотопластинки, как показано на рис. 1, *4* и *5*. Быстрые электроны, получающиеся при распаде Na^{24}, попадая в зёрна бромистого серебра, делали их способными к проявлению. После проявления по почернению пластинки можно было сравнительно просто определить скорость диффузии натрия в стекле. Подобным приёмом часто пользуются металлурги для изучения скорости диффузии в металлических сплавах.

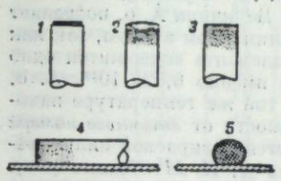


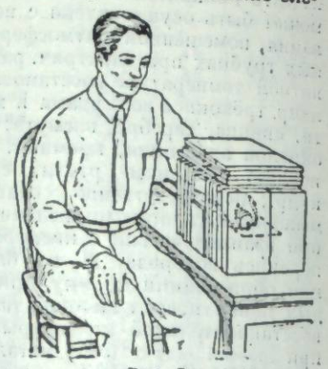
Рис. 1.

2. Для производства синтетического бензина часто применяется метод Орлова—Фишера—Тропша. Реакция идёт на катализаторе, содержащем железо.

Предполагалось, что CO с катализатором образует карбид железа, к-рый дальше реагирует с водородом. Для проверки этой гипотезы были проведены следующие опыты с радиоактивным углеродом. Радиоактивная окись углерода $C^{14}O$ пропускалась над железным катализатором, причём на поверхности последнего образовался радиоактивный карбид железа. Далее над катализатором пропускалась смесь водорода и обычной окиси углерода. Получившиеся углеводороды почти не содержали «меченого» углерода. Таким образом была доказана неправильность карбидной теории синтеза Орлова—Фишера—Тропша.

3. Работы с А. м. позволили выяснить ряд вопросов в биологии и медицине. В частности, применяя радиоактивный углерод, удалось доказать, что растения могут усваивать углекислый газ в темноте, причём получаются кислоты, к-рые на свету в результате сложного процесса превращаются в сахар, крахмал и клетчатку. Таким образом, метод А. м. позволил уточнить и углубить наши представления о механизме фотосинтеза.

4. Движение А. м. в организмах животных и человека можно наблюдать при помощи счётчиков Гейгера-Мюллера, приложенных к поверхности тела, в тех случаях, когда А. м. при распаде испускают γ-лучи, легко проникающие через ткани. Можно следить, напр., за скоростью всасывания натрия из желудка и кишок в кровь, так как Na^{24} испускает жёсткие γ-лучи. При проведении подобного опыта одна рука прикладывается к счётчику, защищённому свинцом, как показано на рис. 2, чтобы в счётчик попадали γ-лучи только из руки, а не из других частей тела. Человеку дают пищу, содержащую Na^{24}, и определяют, через сколько времени после приёма пищи счётчик начинает регистрировать γ-лучи. Это время тем короче, чем быстрее натрий всасывается в кровь.


Рис. 2.

А. м. применяются в промышленности при производстве анализов, для упрощения контроля производственных процессов и др.

Применению А. м. в физике, химии, биологии, медицине и промышленности посвящено большое количество работ.

Лит.: Нейман М. Б. и Несмеянов А. Н., Применение радиоактивных индикаторов в аналитической химии, «Успехи химии», 1948, т. 17, вып. 4; Айвазов Б. В. [и др.], Радиоактивные изотопы углерода и их применение, «Успехи химии», 1949, т. 18, вып. 4; Верховская И. Н., Искусственно-радиоактивные изотопы и применение их в биологии и медицине, «Успехи современной биологии», 1947, т. 23, вып. 3; Брежнева Н. Е. и Рогинский С. З., Применение искусственных радиоактивных элементов в качестве индикаторов, «Успехи химии», 1938, т. 7, вып. 10; Камен М., Радиоактивные индикаторы в биологии, пер. с англ., М., 1948; Арденне М., Физические основы применения радиоактивных и стабильных изотопов в качестве индикаторов, пер. с нем., М., 1948; Получение и определение меченых атомов. Сб. статей, пер. с англ., М., 1948.

АТОН — бог солнца в древнеегипетской религии. Фараон 18-й династии *Эхнатон* (см.) объявил А. единым верховным богом Египта. А. обычно изображался в виде солнечного диска. Культ А. был сосредоточен в новой столице, построенной Эхнатоном на месте позднейшего селения Эль-Амарна. Этот город получил название Ахетатон («Горизонт Атона»). При раскопках Ахетатона были обнаружены развалины большого храма, построенного в честь А.

АТОНАЛЬНОСТЬ — отсутствие тональности, формалистический метод музыкальной композиции, основанный на отказе от *тональности*, *лада* (см.). А. превращает гармонию в какофонический сумбур, омертвляет важнейший элемент музыки — мелодию — и приводит музыку к полному разложению. А.— характерный признак крайнего формализма упадочной буржуазной музыки, связанный с отрицанием основ народной и классич. музыки. Взамен естественной музыкальной речи, сложившейся на основе народных истоков национальных музыкальных культур, атоналисты выдвигают искусственную интонационную систему космополитического характера, лишённую всяких связей с народной национальной музыкой.

А. возникла на почве загнивания буржуазной культуры в период империализма как одно из выражений декаданса в музыке. На рубеже 19—20 вв. признаки А. ясно обозначились в западноевропейской музыке (Р. Штраус, Дебюсси, Шёнберг) в связи с возникновением и распространением декадентских течений в искусстве. С 1920-х гг. А. сказывается в той или иной степени в творчестве всех виднейших представителей буржуазной музыки (Хиндемит, Стравинский, Равель, Онеггер и др.). А. наиболее характерна в эти годы для австрийского и немецкого экспрессионизма как одно из средств выражения патологич. состояний — душевной опустошённости, ужаса, мистики, грубой чувственности (напр. опера А. Берга «Воццек»). С особой последовательностью проводит принципы атонализма австр. композитор А. Шёнберг, возглавляющий атональное направление как определённую композиторскую школу. В 1920—30-х гг. атональная школа перешла на позиции конструктивизма. Шёнберг разработал типично конструктивистскую систему «12-звуковой композиции», призванную якобы заменить ладотональность и внести «порядок» в музыкальное творчество. По этой системе для каждого произведения избирается определённая последовательность 12 звуков; многократное повторение этой последовательности, изложенной различным образом, в результате даёт атональное «произведение». На деле эта формалистическая «система» возводит какофонич. хаос в закон; она так же враждебна естественным нормам музыкального искусства, как принципы кубизма враждебны нормам реалистич. живописи.

В 1940-е гг. приверженцы атональной школы открыто становятся проводниками реакционных идей современного империализма, обращаясь к звуковому оформлению сюжетов бонапартистского («Ода Наполеону» Шёнберга), клерикального (хоры Э. Кшенека на церковно-католич. темы) и т. п. характера. Активизировав свою деятельность в различных капиталистич. странах, атоналисты образуют в настоящее время нечто вроде космополитич. секты, центр и глава к-рой (Шёнберг) находятся в США.

В своём выступлении на совещании деятелей советской музыки в ЦК ВКП(б) в январе 1948 А. А. Жданов подверг резкой критике современную атональную музыку буржуазного Запада и проявления атонализма в творчестве нек-рых советских композиторов формалистич. направления, поддавшихся влиянию упадочного буржуазного искусства.

Постановление ЦК ВКП(б) от 10 февраля 1948 об опере «Великая дружба» В. Мурадели осудило А. как характерный признак формалистич. извращений, ведущих к полному отрицанию музыкального искусства.

АТОНИЯ — отсутствие нормального тонуса в мышцах скелета и внутренних органах, их расслабление, вялость, неспособность энергично сокращаться. А. развивается вследствие недостаточности общего питания, расстройств нервной системы, при инфекционных заболеваниях, нарушениях деятельности желез внутренней секреции. Наклонность к А. может быть прирождённой. А. и плохое развитие мышц грудной клетки у туберкулёзных даёт характерную (паралитическую) форму груди у этих больных. Из внутренних органов А. чаще всего наблюдается в желудке, в кишках, матке. Так, при А. желудка наступает застой пищи, нарушение пищеварения. А. кишок может быть причиной упорных запоров и т. д. А. матки при родах ведёт к слабости потуг и затруднённому родоразрешению, а в послеродовом периоде — к обильным кровотечениям.

Лит.: Атония желудка, в кн.: Гельштейн Э. М. и Зеленин В. Ф., Частная патология и терапия внутренних болезней, М., 1949 (стр. 507—09); Кашкаров И., Atonia partialis Uteri, Дисс., СПБ, 1880.

АТОФАН, $C_{16}H_{11}O_2N$, — органическое соединение, 2-фенилхинолин-4-карбоновая кислота. Серовато-жёлтый порошок, горького вкуса, $t°_{пл.}$ 212—213°, нерастворим в воде. Получают А. из пировиноградной кислоты, бензальдегида и анилина. Синтезирован в 1887; с 1908 применяется как лекарственный препарат. При введении в организм А. значительно повышает выделение почками мочевой кислоты, содержание к-рой в крови и тканях уменьшается. Обладает также противовоспалительным и болеутоляющим действием. Применяется внутрь при подагре и ревматич. заболеваниях. Смесь А. с салицилатом натрия называется атофанилом; он лучше растворяется в воде, чем А. Длительное применение А. вызывает болезненные явления в почках и печени.

АТРАТО — река на С.-З. Южной Америки (Колумбия). Длина 644 *км*. Начинается в Западной Кордильере и течёт в глубокой и широкой (до 80 *км*) долине-грабене с Ю. на С. между Береговой (Чоко) и Зап. Кордильерой Анд, впадая в залив Урава Карибского моря. Судоходна почти на всём протяжении, а на 140 *км* от устья доступна для морских судов. Ввиду незначительности высоты водораздела (160 *м*), отделяющего долину А. от Тихого океана, предполагалось провести канал через А. между Атлантическим и Тихим океанами. Долина А. считается нек-рыми географами границей между Северной и Южной Америкой.

АТРЕЗИЯ — уродства, заключающиеся в том, что то или иное естественное отверстие или канал оказываются закрытыми (недоразвитыми или заращёнными). Так, А. может затрагивать прямую кишку, что ведёт к непроходимости кишечника и имеет следствием быстро наступающую смерть новорождённого; такое же значение имеет А. мочеиспускательного канала, ведущая к невыделению мочи. А. влагалища или шейки матки у женщин, имеющая следствием непроходимость их, обычно обнаруживается лишь при наступлении менструаций: менструальная кровь не выделяется наружу, а задерживается во влагалище или в матке, постепенно растягивая их полость. Кроме врождённой А., может наблюдаться и приобретённая А., связанная с заращением тех или иных отверстий или каналов (пищевода, кишечника, мочеточника и др.) после ранений, рубцевания язв и т. п. Лечение различных А. может быть только оперативным.

АТРЕЗИЯ ФОЛЛИКУЛОВ — обратное развитие яйцевых фолликулов в яичнике млекопитающих и человека. Не все первичные фолликулы доходят до конечной стадии развития—*Граафова пузырька* (см.). Большинство из них на различных стадиях подвергается обратному развитию (атрезии). Процесс А. ф. особенно интенсивен в период до наступления половой зрелости и во время беременности. При А. ф. происходит отмирание и распад яйцеклетки, от неё остаётся только оболочка (zona pellucida), отмирают и рассасываются также фолликулярные клетки.

АТРЕЙ — в греч. мифологии царь Микен, отец героев Троянской войны — Агамемнона и Менелая. Миф об Атрее и Атридах разработан главным образом в греческой трагедии, где А. — олицетворение преступника, нарушающего основы общественной морали. Так, у Еврипида А. накормил своего брата Фиеста обедом, приготовленным из его убитых детей.

АТРЕК — река в Иране и по среднеазиатской границе СССР и Ирана. Длина ок. 500 *км*. Площадь бассейна ок. 37 тыс. *км*². Истоки — на южном склоне Копет-Дага, впадает в юго-вост. часть Каспий-

ского моря (залив Гасан-Кули). Верхнее течение орошает зап. часть Кучано-Мешхедской долины. В среднем течении А. прорывает двумя сквозными ущельями хребты юго-зап. Копет-Дага. В нижнем течении, ниже устья крупнейшего правого притока р. Сумбар (за исключением верховьев в пределах СССР), выходит на Прикаспийскую равнину и образует солончаково-болотистую дельту, где А. делится на пересыхающие рукава. По одному из юж. рукавов А. проходит граница между СССР (Туркменская ССР) и Ираном. Используется для орошения. Вода мутная, в маловодье солоноватая. Нижовья А. (в пределах СССР) — важный советский район сухих субтропиков.

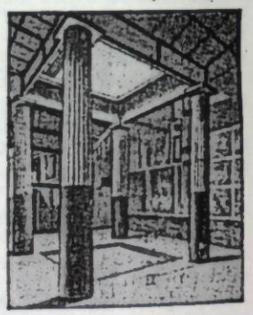
АТРИБУТ (лат. attributum) — необходимое, существенное, неотъемлемое свойство предмета или явления, в отличие от случайных, преходящих его состояний, или *акциденций* (см.). Еще Аристотель различал свойства, тесно связанные с самим существованием предмета, и случайные его состояния. В средневековой схоластич. философии центральное место занимали софистические рассуждения о т. н. атрибутах бога, и поныне повторяемые католическими мракобесами — неотомистами (см. *Неотомизм*). В борьбе двух лагерей — материализма и идеализма — в философии 17—18 вв. важное место занимал вопрос об атрибутах субстанции. Декарт, признавая существование двух самостоятельных субстанций — души и тела,— считал А. первой — мышление, второй — протяжённость. Материалистическую трактовку понятия А. дал Спиноза, согласно к-рой протяжённость и мышление — атрибуты не двух самостоятельных, а единой материальной субстанции. Английский материалист Толанд и французские материалисты 18 в. сделали шаг вперёд по сравнению со Спинозой, провозгласив движение А. материи наряду с протяжением, однако движение они понимали лишь как механич. перемещение. Диалектический материализм признаёт движение,— понимая его не только как механич. перемещение, но и как развитие и изменение вообще,— главным и неотъемлемым всеобщим свойством, т. е. атрибутом материи. «Движение,— писал Энгельс,— рассматриваемое в самом общем смысле слова, т. е. понимаемое как форма бытия материи, как внутренне присущий материи атрибут, обнимает собою все происходящие во вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1949, стр. 44).

АТРИБУТ (в грамматике) — второстепенный член предложения, характеризующий, уточняющий значение определяемого им другого члена предложения (сравни *Определение*). В роли А. во многих языках, в том числе и в русском, чаще всего используется имя прилагательное. В языках флективно-синтетич. строя, напр. в русском, А. обычно стоит перед определяемым им членом предложения и согласуется с ним, принимая падеж, число и род последнего: «Тиха украинская ночь» (Пушкин), но может стоять и после него: «Буря мглою небо кроет, вихри снежные крутя» (Пушкин), а также может и не согласовываться с ним: «Человек в футляре» (Чехов). В языках другого строя, напр. в тюркских, атрибутивные отношения могут быть выражены либо простым соположением слов (что встречается и в русском: жар-птица), либо взаимным согласованием обоих членов предложения (изафет).

АТРИБУТ — существенный отличительный признак предмета. В искусстве—вещественный признак, являющийся необходимой определяющей принадлежностью какой-либо личности, божества, героя. Например в античном искусстве А. Геркулеса — палица, Нептуна — трезубец; в средневековом искусстве А. божества или святого — нимб и т. д. В советском искусстве А. не играет столь существенной роли, как это было в искусстве досоциалистических формаций.

АТРИБУЦИЯ (в искусствознании) — определение подлинности художественного произведения (картины, скульптуры, гравюры и т. п.) и его автора или хотя бы времени и места его создания (страна, народ). Являясь одним из основных методов музейной работы, А. до конца 19 в. основывалась на субъективных впечатлениях специалистов-знатоков (см. *Знаточество*). В буржуазных странах А. нередко служит чисто коммерческим интересам, ради к-рых приносится в жертву её беспристрастность. В советских музеях А. построена на строго научной основе. Она опирается на изучение идейного содержания, стилистич. признаков определяемого произведения, а также на признаки технологические (физические, химические и т. п., анализ красочного слоя в картине, материала гравюры или керамич. изделия и т. д.). Существенные данные для А. были получены путём просвечивания картин рентгеновскими лучами, а также путём их микрофотосъёмки, освещения ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами. Значительную помощь А. оказывает также *реставрация* (см.). Научная А. старых картин часто оказывается возможной лишь в процессе их расчистки от позднейших записей. Советские учёные имеют значительные достижения в области А. Ими, например, установлена принадлежность Андрею Рублеву ряда первоклассных произведений в гг. Загорске, Владимире, Звенигороде. На основе тщательного анализа, проведённого в Третьяковской Галлерее (Москва), удалось значительно расширить круг известных произведений Рокотова, позволивших по-новому оценить его творчество.

АТРИЙ (лат. atrium) — средняя часть древнеиталийского и римского жилища, представлявшая собой закрытый внутренний двор, куда выходили остальные помещения. По сторонам А. находились его крылья, где помещались изображения домашних богов (ларов и пенатов) и маски предков. В древности посередине атрия был очаг, над которым в кровле устраивалось отверстие для выхода дыма. От этого дыма стены и потолок А. были закопчены, отчего он и получил своё название (ater по-латыни—чёрный). В эпоху поздней республики и империи А. стал одним из парадных помещений римского дома и получил богатую отделку: место прежнего очага занял неглубокий четырёхугольный бассейн, над к-рым продолжали оставлять отверстие в крыше для стока дождевой воды.



АТРОПАТЕНА, Андирпатиана, — древнее название Южного Азербайджана, происходящее от названия племени атропат (или атырпат) — одного из предков современных азербайджанцев. Столицей А. был г. Гандзак (к Ю.-В. от оз. Урмия) (см. *Азербайджанская Советская Социалистическая Республика*, Исторический очерк).

АТРОПИН, $C_{17}H_{23}O_3N$,— органическое соединение из класса *алкалоидов* (см.), сложный эфир троповой кислоты и тропина. Открыт в 1833 в корнях белладонны. Бесцветные блестящие призмы, $t°_{пл.}$115,5°; легко растворим в спирте, хлороформе, труднее — в эфире и бензоле. В СССР главными источниками получения А. являются: корень скополии, семена дурмана и белладонна. Применяется в виде сернокислой соли — белого порошка, хорошо растворимого в воде, очень ядовитого. А. парализует мышечные клетки, к-рые иннервируются парасимпатическими (холинэргическими) нервами, вследствие чего расширяются зрачки, повышается внутриглазное давление, утрачивается способность глаза видеть близкие предметы, прекращается потоотделение, учащается пульс, прекращаются спазмы кишечника, возбуждается дыхательный центр и пр. При передозировке или отравлении (напр. при поедании семян белены или ягод красавки) наблюдается, кроме указанных явлений, также резкое возбуждение (отсюда народное выражение «белены объелся»), переходящее в судороги. Помощь состоит в промывании желудка водой или взвесью в ней угля. Применяется А. гл. обр. в глазной практике, а также для уменьшения тонуса гладкомышечных органов (желудка, кишечника, желчных путей и др.).

АТРОФИЯ — уменьшение размеров органов и отдельных тканей, наблюдаемое в животном организме. Основой А. является понижение питания клеток, из к-рых состоит орган или ткань, вследствие уменьшения притока крови к ним или вследствие того, что клетки не усваивают приносимый им питательный материал; от нарушения питания клетки начинают уменьшаться в объёме, причём часть их может исчезнуть бесследно. Обычно на первом месте при А. стоит уменьшение размеров и числа наиболее важных структурных элементов органа, т. е. тех клеток его, к-рые выполняют функцию органа, тогда как расположенная между этими клетками соединительная ткань при этом не только может не уменьшаться в объёме, но часто, наоборот, разрастается; вследствие этого при А. уменьшенный в объёме орган делается более плотным. Функция органа или ткани при А. ослабляется.

А. наблюдается и как нормальное физиологич. явление в организме. Так, напр., зобная железа, необходимая для растущего организма, к зрелому возрасту подвергается постепенному уменьшению в объёме, т. е. физиологической А.; то же самое происходит с яичниками женщин в пожилом возрасте. Сюда же относится старческая А., проявляющаяся в уменьшении объёма костей и всех вообще органов, истончении и морщинистости кожи вследствие увядания, изнашивания тканей. Из патологических А. можно указать на общую А., наблюдающуюся при различных истощающих болезнях (рак, туберкулёз и др.) и сказывающуюся в общем похудании и уменьшении объёма органов. Далее, А. органа может развиваться от давления на него: напр., при постоянном сильном стягивании талии может произойти частичная А. печени. При долгом бездействии какой-нибудь ткани (напр. мышц) последняя также подвергается А., т. к. отсутствие деятельности понижает питание ткани. Наконец, если ткань теряет связь с нервной системой, напр., при заболевании и повреждении нервов или спинного мозга, она также атрофируется вследствие утраты особого влияния нервной системы на питание ткани (трофического влияния нервов).

Большинство патологических А. имеет для организма чрезвычайно серьёзные последствия. С А. органа утрачивается его функция. Лишь иногда она замещается усиленной работой другого органа. А. зрительного нерва ведёт к слепоте, А. мышц конечностей (напр. после повреждения нерва) — к их параличу, А. желез желудка — к тяжёлым желудочно-кишечным расстройствам и т. д. Лечение развившейся А. безуспешно. Необходимо устранить причину А., чтобы предупредить вовлечение других органов. Иногда приходится заботиться об укреплении органов, могущих возместить утраченную функцию атрофированного органа.

Лит.: Абрикосов А. И., Основы общей патологической анатомии, 9 изд., М., 1949.

АТТАЛЕЯ, Attalea, — род пальм с крупными перистыми листьями и б.ч. высокими стволами. Свыше 25 видов в тропич. Америке. Из листовых влагалищ бразильской Attalea funifera добывают грубые, тёмные волокна (пиассава), идущие на щётки, половики, канаты, верёвки; твёрдые семена её плодов используются на мелкие токарные поделки. Из семян A. cohune получают масло. Некоторые виды А. разводят как декоративные в оранжереях, например A. funifera, A. excelsa, A. compta. Реже разводится A. princeps.



Аттелея.

АТТАЛИАТ, Михаил — византийский историк и юрист 11 века, крупный чиновник. В книге «История» описал период византийской истории 1034—79. Эта книга А. является ценным источником по истории Византии 11 в., так как А. описывает события, очевидцем и действующим лицом к-рых он сам был.

Соч. А.: Attaliatus M., Historia, ed. J. Beckeri, Bonnae, 1853 (Corpus scriptorum historiae Byzantinae, p. 34).

АТТАЛИДЫ — династия правителей (283—133 до н. э.) Пергамского царства (в Малой Азии). Фактическим родоначальником династии А. является грек Филетер (283—263), начальник крепости Пергама, к-рый, будучи на службе у полководца Лисимаха, захватил крепость и казну Лисимаха, хранившуюся в Пергаме. По смерти Филетера власть перешла к его племяннику Евмену I (263—241), а затем к Атталу I (241—197), двоюродному брату Евмена, основателю Пергамского царства. Аттал I одержал победу над кельтскими племенами — галатами, успешно воевал с царством Селевкидов, принял царский титул. В конце 3 века до н. э. в дела Восточного Средиземноморья стал вмешиваться Рим. с к-рым Аттал I и его сын и преемник Евмен II (197—159) поддерживали дружественные отношения. Римляне помогали А. в их борьбе с Селевкидами и Македонией. Стремление Рима обессилить враждебные ему эллинистич. государства и гибкая дипломатия А. привели к быстрому росту владений Пергама в Малой Азии.

При Евмене II Пергамское царство достигло наибольшего могущества, но со времени войны с македонским царём Персеем Евмен II вызывал подозрение в Риме. Вмешательство римлян в экономическую и политическую жизнь Пергама стало ещё заметнее при Аттале II (159—138) и Аттале III (138—133). После смерти Аттала III царство перешло по завещанию царя под власть Рима, и после подавления римлянами восстания рабов и бедноты под предводительством Аристоника, сводного брата Аттала III, было обращено в провинцию Рима — Азию.

Мощь А. в значительной мере базировалась на крупном царском землевладении и жестокой эксплуатации рабов. На плодородных землях, принад-

лежавших царю, велось крупное хозяйство с применением труда зависимых от царя земледельцев; кроме того, царю принадлежали большие мастерские, в к-рых также широко использовался рабский труд. Пергам поддерживал оживлённые торговые сношения с другими странами. Социально-экономическая политика А. содействовала развитию греческих городов, обеспечивала воинов земельными наделами. Много внимания А. уделяли Пергаму как военному центру и царской резиденции, блиставшей своими великолепными постройками. Подобно другим эллинистич. царям, А. покровительствовали наукам и искусствам. Однако власть А. оказалась непрочной; глубокие социальные противоречия, эксплуатация рабов и массы свободного населения вызвали рост недовольства, а ориентация А. на покровительство Рима способствовала утрате Пергамом независимости.

Лит.: Юлкина О., Пергамский декрет 133 года до н. э., «Вестник древней истории», 1947, № 4; Tarn W. W., Hellenistic civilisation, 2 ed., L., 1930; Cardinali G., Il regno di Pergamo, Roma, 1906; Hansen E. V., The Attalids of Pergamon, Ithaca (N. Y.), 1947.

АТТАШЕ (франц. attaché — прикомандированный) — категория дипломатических работников. В советской дипломатической практике термин «А.» имеет следующие значения: 1) младший дипломатич. ранг, присваиваемый работникам органов Министерства иностранных дел; 2) штатная должность ответственных работников дипломатич. состава в Министерстве иностранных дел, в посольствах и миссиях СССР; 3) представители Вооружённых Сил СССР — военные (морские, авиационные) А., прикомандированные к посольствам и миссиям СССР за границей, представляющие Военное и Военно-Морское министерства СССР перед военными ведомствами страны пребывания и являющиеся советниками дипломатич. представителей по военным вопросам.

В практике буржуазных государств термин «А.» применяется и в более широком смысле к представителям других ведомств и к специалистам по отдельным вопросам, работающим в посольствах и миссиях (торговый, финансовый, пресс-А. и т. д.).

Все военные А. и их помощники принадлежат к составу *дипломатического корпуса* (см.), и за ними признаются дипломатич. привилегии. Военные А. подчиняются дипломатическому представителю (послу, посланнику). Положение военных А., их права и обязанности основываются на общепризнанных международных обычаях, а также на специальных соглашениях. Пребывание военных А. иностранных государств в СССР допускается только на основе взаимности, т. е. при посылке в соответствующую страну советских А.

Лит.: Коровин Е. А., Правовое положение военных атташе, М., 1940.

АТТАЯ, Михаил Осипович (г. рожд. неизв. — ум. 1924) — русский языковед-арабист, один из выдающихся деятелей русского востоковедения. По происхождению араб из Бейрута. А. перевёл на арабский яз. «Коммунистический манифест» и «Интернационал». Более пятидесяти лет своей жизни А. посвятил преподаванию арабского языка и мусульманского права, созданию практич. пособий по арабскому яз. и собиранию материалов для семитич. сравнительного языкознания. Важнейшие из многочисленных учёных трудов: «Практическое руководство к изучению арабского языка» (1900), перевод на русский яз. «Книги Калила и Димна», сб. басен, известный под названием «Бидпая» (1889), «Словарь арабско-русский» (1913).

АТТЕНЮАТОР (лат. ослабитель) — название различных устройств, служащих для уменьшения электрич. напряжения или электрич. мощности в заданное число раз. Применяется гл. обр. в высокочастотной измерительной аппаратуре, например в *генераторах стандартных сигналов* и *радиокомпараторах* (см.), где А. служит для достижения весьма слабых электрич. напряжений, непосредственное измерение к-рых представляет затруднение.

Уменьшение напряжения в А. производится путём деления напряжения, обычно с помощью омических сопротивлений. Простейшим видом такого А. является *потенциометр* (см.). Значительно реже, чем омические сопротивления, в А. применяются ёмкости или индуктивности. Выполнение А. для высоких частот из омических сопротивлений представляет значительные трудности, т. к. такие сопротивления должны обладать настолько малым и *поверхностным эффектом* (см.), ёмкостью и индуктивностью, чтобы градуировка А. сохранялась в широком диапазоне частот. А. для ультравысоких частот применяются гл. обр. для калиброванного ослабления мощности в нагрузке и включаются между генератором и нагрузкой (в частности, между антенной и приёмником). В этом случае применяются А. двух типов: поглотительные А. и т. н. предельные. Поглотительные А. выполняются в виде коаксиальных линий (см. *Коаксиальный кабель*) или *волноводов* (см.), в которые могут вводиться пластины из вещества, поглощающего мощность. В предельных А. применяются волноводы, поперечное сечение к-рых настолько мало, что частота ослабляемых колебаний значительно ниже предельной (критической) частоты волновода; при этом изменение мощности, отдаваемой генератором в нагрузку, осуществляется путём изменения длины волновода, включённого между генератором и нагрузкой.

Лит.: Ширков В. В., Курс основных радиотехнических измерений, 3 изд., М., 1940 (стр. 266—72); Техника измерений на сантиметровых волнах, пер. с англ., под ред. Г. А. Ремез, т. 1, М., 1949.

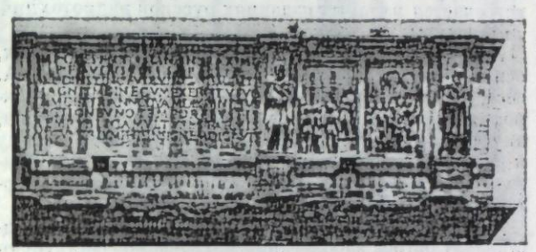
АТТЕРБУМ, Пер Даниель (1790—1855) — шведский поэт-романтик. Один из главных представителей так называемых фосфористов — реакционного направления в шведском романтизме. Принимал участие в издании ряда консервативных журналов: «Полифем» (1809—12), «Фосфорос» (1810—13) и «Поэтический альманах» (1812—22). В 1839 Аттербум был избран в шведскую Академию. Наиболее крупными произведениями А. являются его драматические поэмы — «Синяя птица» (1814) и «Остров блаженства» (1824—27). В поэмах, как и в своих многочисленных романсах, А. использует сюжеты и образы сказочного фольклора, но трактует их в соответствии со своими реакционными воззрениями, идеализируя феодальные отношения. Фантастика в его произведениях получает мистическую окраску.

Соч. А.: Atterbom P. D. A., Samlade dikter, v. 1—6, Örebro, 1854—63; Samlade skrifter, Bd. 1—4, Örebro, 1859—64.

АТТЕР-ЗЕ, Каммер-Зе, — озеро в Северной Австрии, в Альпах, на высоте 465 *м*. Площадь 46,7 *км*². Глубина до 171 *м*. Рекой Зе-Ах соединено с Монд-Зе. Из северного конца А.-З. вытекает р. Агер (бассейн Дуная). Судоходство.

АТТЕСТАТ ЗРЕЛОСТИ — документ об окончании средней общеобразовательной школы. В России был введён в 1872 в классич. гимназиях. Выдавался только лицам мужского пола по сдаче установленных испытаний и давал право поступления в университет. В советской школе сдача экзаменов на А. з. оканчивающими среднюю школу юношами и девушками установлена постановлением СНК СССР 21 июня 1944 с целью улучшения качества учебной работы, повышения значения экзаменов при окончании средней школы и ответственности учащихся и учителей. Учащиеся, показавшие отличную успеваемость и имеющие отличное поведение, награждаются золотыми и серебряными медалями. А. з. даёт право поступления в высшие учебные заведения СССР, причём окончившие курс с золотой и серебряной медалью освобождаются от вступительных экзаменов.

АТТИК, в архитектуре — надстроенная стенка, расположенная над венчающим сооружение карни-



Аттик арки Константина в Риме (4 в.).

зом и предназначенная большей частью для барельефа или надписи; обычна в триумфальных арках (см. *Арка триумфальная*).

АТТИКА (Ἀττική) — в древности область на Ю.-В. Средней Греции с главным городом Афинами. В начале 1-го тысячелетия до н. э. А. делилась на несколько родоплеменных территорий, в основном совпадавших с географич. районами области. Согласно легенде, политич. объединение А. (синойкизм) произошло при царе Тессе, и главным городом А. стали Афины. Основной общественно-политич. ячейкой А. была самоуправляющаяся мелкая местная община — дем; число демов доходило до 170. В 8—7 вв. до н. э. в А. господствовала родовая знать (эвпатриды), сосредоточивавшаяся вместе с основной земледельческой массой в равнинном районе (педиэя); гористую часть (диакрия) населяли мелкие скотоводы; развитие ремесла и морской торговли усиливало населённость береговой полосы (паралии). К 5 в. до н. э. абсолютное экономич. и политич. преобладание в А. получили Афины.

АТТИЛА (г. рожд. неизв. — ум. в 453) — вождь племени *гуннов* (см.) 433—453. В период правления А. гуннский племенной союз с центром в Паннонии, включавший остготов, гепидов, герулов и др., достиг наивысшего могущества. После ряда опустошительных походов на территорию Восточной Римской империи и Ирана, в результате к-рых гунны добились от империи уплаты огромной ежегодной дани (2100 фунтов золота), А. устремился на запад и разорил ряд городов Северной Галлии. В битве на *Каталаунских полях* (см.) (451) А. был разбит соединённым войском римлян, франков, вестготов и бургундов и вытеснен из Галлии. Во время своего последнего большого похода (452) А. подошёл близко к Риму, но отступил, ограничившись выкупом. После смерти А. созданный им военный союз распался.

АТТИС — фригийский (в древней М. Азии) бог природы, возлюбленный «матери богов» Кибелы. Согласно мифу, А., чудесным образом рождённый девой, — страдающий, умирающий и воскресающий бог, очищающий своими страданиями как природу, так и человека. В дальнейшем многие черты культа А. были заимствованы христианством.

АТТОРНЕЙ (англ. attorney, от лат. attornatus) — в англо-саксонских странах (attorney in fact, a. private) назначенный в законном порядке поверенный или представитель другого лица, выступающий вместо него и от его имени при совершении какой-либо сделки или другого акта вне суда с правомочиями в пределах полученной им доверенности. А. (attorney-at-law, a. public) назывались также поверенные, которые вели дела в судах. После издания закона 1873 в Англии звание attorney-at-law вышло из употребления, так как ранее обособленные сословия адвокатов — *солиситоров* (см.), А. и др. — были слиты под общим наименованием «солиситоров Высшего суда». Разделение функций по подготовке и ведению дел в судах между солиситорами и *барристерами* (см.) приводит к чрезвычайной дороговизне юридич. помощи, оказываемой населению, и отсюда — к неравенству граждан перед судом в зависимости от их имущественного положения.

В США — «А.- и юрисконсульты» (attorney and counsellor-at-law), как они полностью именуются, выполняют все функции, к-рые в Англии распределяются между барристерами, имеющими степень доктора прав, и солиситорами. А. считается должностным лицом при том суде, к-рый допустил его к практике, и подчиняется этому суду в дисциплинарном отношении. См. также *Атторней-генерал*.

АТТОРНЕЙ-ГЕНЕРАЛ (attorney-general) — в Англии член правительства, высшее должностное лицо юстиции, назначаемое для ведения судебных и других юридич. дел, затрагивающих государственные интересы. А.-г. имеются в доминионах и других частях Британской империи, в нек-рых из них под другими названиями. В США А.-г. — глава департамента юстиции, назначаемый президентом как один из его министров (секретарей). А.-г. имеются также в штатах (см. *Соединённые Штаты Америки*, Государственный строй). Деятельность А.-г., определяемая классовой сущностью этих государств, направлена на обеспечение интересов монополистич. капитала и подавление политич. активности трудящихся масс.

АТТРАКЦИОН (франц. притяжение) — 1) номер цирковой программы, особенно рекламируемый и поэтому больше всего привлекающий публику. В советских цирках А. называют лучший номер программы. 2) Развлечения в парках: качели, тиры и т. п.

АТХАРВАВЕДА — одно из четырёх стихотворных собраний древнейшего религиозного и литературного памятника народов Индии — *Вед* (см.).

АТЬЕ — область в Индонезии, занимающая северную часть о-ва Суматра с прилегающими к ней островами. В начале 13 в. на севере Суматры сложилось мусульманское государство Лямури, или А. В 16 в. в борьбе с португальскими колонизаторами это государство выдвинулось на первое место среди других княжеств Суматры и в 17 в. распространило свою власть на часть Малаккского п-ова. В 1873—1903 Нидерланды вели захватническую войну против А., который попал под власть империалистич. захватчиков. В стране продолжалась освободительная борьба, принявшая особенно широкий размах после Великой Октябрьской социалистич. революции. После второй мировой войны на территории А. развернулась борьба народных масс за освобождение Индонезии от империалистич. господства.

АУВЕРС, Артур (1838—1915) — германский астроном, специалист по астрометрии; член Бер-

линской Академии наук. Определил параллакс Солнца по наблюдениям малых планет и прохождений Венеры по диску Солнца. Главной работой А. является установление фундаментальной системы звёздных положений, на основе к-рой им составлен фундаментальный звёздный каталог.

АУГСБУРГ — город на юге Зап. Германии в Баварии на р. Лех, правом притоке Дуная. Ж.-д. узел. 160 тыс. жит. (1946). Крупный промышленный центр: производство дизелей, самолётов (заводы «Мессершмитт»), разных машин, текстильная и другая промышленность. При фашистском режиме А. был превращён в крупный центр военной промышленности. Вблизи А. на реках, текущих с Альп,— гидростанции.

С 1 в. до н. э. А. римская колония Augusta Vindelicorum. В 6 в. н. э. было создано епископство А. Ок. 9 в. возник город А., к-рый в 1276 стал вольным имперским городом. В 14 в. А. был одним из торговых и финансовых центров Европы, здесь возникли крупнейшие торговые и банкирские дома Фуггеров и Вельзеров. В А. неоднократно собирались имперские сеймы. В 1805 А. был лишён положения имперского вольного города, а в 1806 присоединён к Баварии.

АУГСБУРГСКАЯ ЛИГА —союз, заключённый в 1686 в Аугсбурге по инициативе Голландии между германским императором, королями Испании и Швеции (формально от имени их владений в Германской империи), Баварией и нек-рыми другими немецкими княжествами против Франции. В дальнейшем к А. л. примкнул ещё ряд государств и в т. ч. в 1689 — Англия. С 1688 по 1697 А. л. вела войну с Францией, закончившуюся миром в Рисвике, по к-рому Франция отказалась от ряда приобретений в Германии.

АУГСБУРГСКИЙ РЕЛИГИОЗНЫЙ МИР — договор, заключённый в 1555 в г. Аугсбурге, между протестантскими князьями Германии и императором Карлом V. А. р. м. завершил ряд войн между католиками и протестантами Германии. Он установил полную независимость князей в религиозных вопросах и утвердил за ними право определять религию своих подданных (согласно принципу «чья власть, того и вера» — «cujus regio, ejus religio»). А. р. м. закрепил политич. распад Германии и подтвердил усиление власти князей, к-рые в результате поражения крестьянско-плебейского лагеря в *Крестьянской войне 1525* (см.) одни извлекли выгоды из реформации.

Лит.: Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, М., 1939 (гл. 6); История средних веков, под ред. А. Д. Удальцова [и др.], т. 2, М., 1939.

АУГСБУРГСКОЕ ИСПОВЕДАНИЕ — изложение основ лютеранства, составленное с одобрения виднейшего деятеля реформации Лютера его соратником Меланхтоном и представленное императору Карлу V на Аугсбургском имперском сейме 1530. А. и. устанавливало обрядовую сторону лютеранского культа в духе буржуазного требования дешёвой церкви. В то же время А. и., отражая вызванный Крестьянской войной поворот Лютера в сторону княжеской реакции, отступало в нек-рых своих положениях от первоначальных формулировок взглядов Лютера. Отклонение А. и. Карлом V и имперским сеймом послужило поводом для начала длительной борьбы между протестантскими и католическими князьями Германии.

Лит.: Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, М., 1939.

АУД — область в Сев. Индии, расположенная к С. от р. Ганг, по среднему его течению. В древности и в средние века А. являлся важнейшей составной частью крупных государств, образовывавшихся в долине Ганга. Наместник Ауда Саадат-хан в 20-х гг. 18 в. добился фактич. независимости от Великих Моголов. А. активно выступил против экспансии англичан в Сев. Индии, но в результате неудачной войны с Английской Ост-Индской компанией в 1763—1765 попал в зависимость от неё. Постепенно правители А., наваб-визиры, теряли остатки независимости, а в 1856 А. был окончательно аннексирован англичанами. А. был одним из важнейших очагов национального восстания 1857—59. В 1877 А. был включён в состав вновь образованной Северо-Западной провинции, переименованной в 1902 в Соединённые провинции Агра и Ауд.

АУДИОН— приёмная (детекторная) двух- или трёхэлектродная катодная лампа. Термин применяется в англ. и немецкой литературе, а также встречается в старых изданиях русской радиотехнич. литературы.

АУДИФОН — слуховой аппарат для тугоухих, основанный на усилении слуха микрофоном. А. состоит из мембраны, электрич. батарейки и микрофона. Имеется много разновидностей А.: аурофон, акуфон, акустикофон, электрофон, разница между к-рыми сводится к бо́льшей или меньшей чувствительности микрофона, а также к прочности и портативности аппарата.

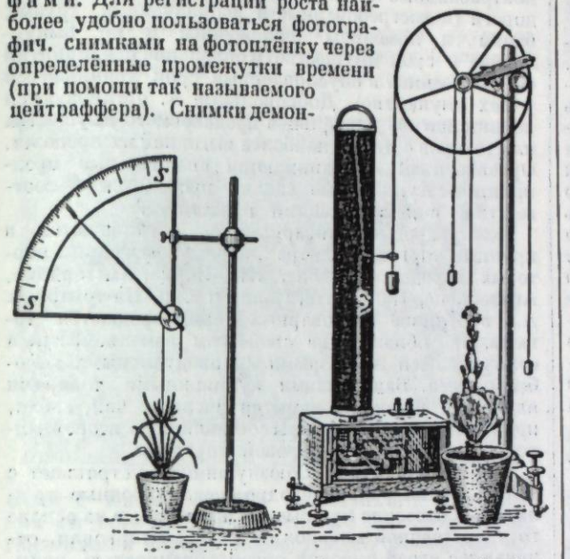
АУЕСКИ БОЛЕЗНЬ — ложное бешенство, представляет острое заболевание, вызываемое фильтрующимся вирусом. Заболевают все виды домашних животных. Заболевания людей маловероятны. Особенно опасна эта болезнь для крупного рогатого скота (смертность доходит до 90%) и для свиней, весьма восприимчивых к А. б.

А. б. характеризуется поражением центральной нервной системы, гл. обр. продолговатого мозга, но у свиней она протекает часто как общее лихорадочное заболевание с поражением органов дыхания. У большинства животных (кроме свиней) заболевание сопровождается сильным зудом. Переносчиками болезни являются крысы, мыши. В борьбе с А. б. специфического лечения нет. Из медикаментных средств применяются сердечные, лёд на голову в период возбуждения. В основном борьба с А. б. построена на профилактических мероприятиях (уничтожение передатчиков болезни — крыс, мышей,— изоляция заболевших животных, очистка и дезинфекция помещений), а также и на ограничительных мероприятиях (вывоз и ввоз животных из поражённого хозяйства запрещается).

Лит.: Частная эпизоотология, под ред. С. Н. Вышелесского, 2 изд., М., 1948; Соломкин П. С., Болезнь Ауески у сельскохозяйственных животных, М., 1949.

АУКСАНОГРАФ — прибор, служащий для автоматич. записи роста растений. См. *Ауксанометр.*

АУКСАНОМЕТР (от греч. αὐξάνω — расту и μέτρον — мера) — прибор, служащий для измерения общего прироста растений в длину. Более грубые измерения производятся при помощи простой линейки с делениями. С большей точностью та же цель достигается при помощи горизонтально установленного микроскопа с окулярным микрометром. Для наблюдений над ростом в увеличенном масштабе можно применять и механическое увеличение при помощи рычажных механизмов, которые и называются А. Простейший ауксанометр состоит из укреплённой на горизонтальной оси длинной лёгкой стрелки, двигающейся по дуге с делениями при помощи колёсика с перекинутой через него нитью с грузом. По мере роста растения, к верхушке к-рого прикреплена нить, стрелка поворачивается, и её движение отсчитывается по дуге. Вместо стрелки к колёсику можно прикрепить зеркало, отбрасывающее на шкалу «зайчик». А. с приспособлениями для автоматической записи называются ауксанографами. Для регистрации роста наиболее удобно пользоваться фотографич. снимками на фотоплёнку через определённые промежутки времени (при помощи так называемого цейтраффера). Снимки демонстрируются при помощи киноаппарата и дают наглядную картину роста растительных органов.



Дуговой ауксанометр. Ауксанометр новейшей конструкции.

АУКСИНЫ — стимуляторы, или активаторы, роста, ростовые вещества, вырабатываемые клетками растений, обладающие высокой физиологической активностью. В очень слабых концентрациях А. вызывают ускорение роста клеток и разрастание тканей и органов высших растений, а в более высоких концентрациях действуют угнетающе.

Стимуляция А. роста различных органов растений послужила основанием для предположения о существовании специфических веществ, регулирующих рост корней, стеблей, листьев и других органов. Такое представление, впервые выдвинутое Саксом в конце 19 в., встретило резкую критику со стороны К. А. Тимирязева. Представление Сакса недавно было воскрешено Вентом, различающим специфические вещества, обусловливающие рост корней (ризокалин), стеблей (каулокалин), листьев (филлокалин) и т. п. Многочисленные работы советских учёных показали полную несостоятельность и антинаучность гипотезы органообразующих веществ. Никоим образом нельзя считать, что А. являются какими-то «сверхрегуляторами» жизни растений. Возникая в процессе обмена, А. наряду с многими другими веществами участвуют в нек-рых реакциях, обеспечивающих нормальное протекание ростовых процессов.

Наиболее распространённым А. является гетероауксин, или индолил-уксусная кислота. В растениях она образуется, по всей вероятности, из биологически важной аминокислоты триптофана (индоламинопропионовой кислоты). Промежуточным продуктом является индолил-уксусный альдегид, сам по себе недеятельный и получивший название предшественника ауксина. Ещё большей активностью обладают ауксин *а* (ауксентриолевая кислота $C_{18}H_{32}O_5$) и ауксин *в* (ауксенолоновая кислота $C_{18}H_{30}O_4$), обнаруженные пока лишь у отдельных растений.

При воздействии А. в очень низких концентрациях (от 1 до 0,01 *мг* на 1 *л* воды) на молодые стебли растений скорость роста их резко увеличивается. При одностороннем воздействии А. ускорение роста обработанной стороны вызывает изгиб стебля в противоположную сторону. В стеблях, положенных горизонтально, А. скапливаются на нижней стороне, что вызывает изгиб их кверху (см. *Геотропизм*). При одностороннем освещении скопление А. на обращённой от света стороне вызывает изгиб органа к свету (см. *Фототропизм*). А. стимулируют рост корней при концентрациях в 100—1000 раз меньших, чем рост стеблей, а при концентрациях, ускоряющих рост стеблей, рост корней уже задерживается. Поэтому скопление А. на нижней стороне корня, положенного горизонтально, вызывает искривление его не вверх, а вниз.

Первичное физиологическое действие А. состоит в усилении притока воды в растущие клетки и, в силу этого, в стимулировании стадии растяжения клеток (см. *Рост растений*). Природа этого действия еще не вполне выяснена — одни учёные (Вент, Гейн) считают, что А. увеличивают растяжимость клеточных оболочек, другие (Максимов, Овербек), что А. усиливают активное насасывание воды протоплазмой. Под влиянием А. усиливается также дыхание клеток, ускоряется движение протоплазмы и увеличивается скорость поступления в клетки солей и органических веществ (напр. сахаров). Усиливая поступление в клетки воды и питательных веществ, А. являются важным фактором перераспределения питательных веществ в растениях, способствуя притоку их в те органы, к-рые более богаты А. Особенно много А. находится в молодых точках роста стеблей, куда они поступают в виде «предшественника» из листьев. Поэтому молодые растущие части растений энергично оттягивают воду и питательные вещества от более старых и растут за их счёт.

На способности А. усиливать рост обогащённых ими частей основано их практическое применение в растениеводстве, получающее всё более и более широкое распространение. Так, обработка слабыми растворами А. (50—100 *мг* на 1 *л*) основания черенков усиливает и ускоряет корнеобразование и приживаемость черенков. Этот приём нашёл широкое применение при вегетативном размножении трудно укореняющихся растений (вишни, розы, маслина, бересклет и др.). Обработка А. корневой системы саженцев и взрослых деревьев при их пересадке также способствует более быстрому и обильному образованию новых корней.

При действии А. на неоплодотворённые завязи можно получить усиленное разрастание их и образование партенокарпических плодов (без семян). Поэтому опрыскивание соцветий слабыми растворами А. получило широкое распространение при культуре томатов, особенно в закрытом грунте. Опрыскивание такими же растворами уже созревающих плодов препятствует их преждевременному опадению, нередкому, напр., у нек-рых сортов яблонь.

Практическому использованию А. чрезвычайно способствовало то обстоятельство, что влияние на ростовые процессы у растений, аналогичное действию натуральных А., оказывают и нек-рые синтетически приготовляемые органические вещества, как напр., альфа-нафтилуксусная кислота, 2, 4-дихлорфеноксиуксусная, бета-нафтоксиуксусная и нек-рые другие кислоты, а также и то, что и гетероауксин сравнительно легко может быть получен путём синтеза, тогда как выделение его из растений связано с очень большими трудностями. В настоящее время число

этих синтетически изготовляемых стимуляторов роста, названных по предложению Н. Г. Холодного параауксинами, достигает уже нескольких десятков и продолжает всё увеличиваться.

Тормозящее и даже токсич. действие А. и аналогичных им веществ также используется на практике. Так, путём введения летучих соединений А. (обычно эфиров) в атмосферу хранилищ можно задержать прорастание клубней картофеля на несколько месяцев, а также распускание почек у роз и других растений при их зимнем хранении. Опрыскивая листья растений растворами параауксинов относительно высокой концентрации (ок. 0,1%), можно вызвать полную гибель их в течение короткого времени, что используется при борьбе с сорной растительностью.

В СССР пионером в изучении физиологического действия А. явился Н. Г. Холодный, к-рому принадлежит ряд выдающихся исследований в этой области. Работа по изучению свойств А., по получению их путём химического синтеза и по практическому использованию их ведётся преимущественно в Институте физиологии растений им. Тимирязева АН СССР.

Лит.: Холодный Н. Г., Фитогормоны, Киев, 1939; Бойсен-Иенсен П., Ростовые гормоны растений, пер. с англ., под ред. Н. А. Максимова, М.—Л., 1938; Максимов Н. А., Ростовые вещества, природа их действия и практическое применение, «Успехи современной биологии», 1946, т. 22, вып. 2; его же, Краткий курс физиологии растений, 8 изд., М., 1949; Комиссаров Д. А., Применение ростовых веществ при вегетативном размножении древесных растений черенками, Л., 1946; Ракитин Ю. В., Применение ростовых веществ в растениеводстве, М., 1947; Турецкая Р. Х., Приёмы ускоренного размножения растений путём черенкования, М.—Л., 1949.

АУКСОСПОРЫ — споры полового размножения у *диатомовых водорослей* (см.).

АУКСОХРОМЫ — группы атомов (—OH, $—NH_2$, —SH и др.), сообщающие окрашенному веществу способность фиксироваться на тканях, т. е. придающие ему свойство красителя. А. в то же время усиливают и часто углубляют цвет красящего вещества. Согласно одному из наиболее ранних теоретич. представлений о цветности (хромофорной теории), окрашенность органич. вещества вызывается наличием в нём таких групп, как —CH=CH—, $—N=N—$, $—NO_2$, —NO и др.; эти группы были названы *хромофорами* (см.). Значение А. чрезвычайно велико. Представление о хромофорах и А. сыграло весьма важную роль при синтезе новых красителей, несмотря на появление ряда других теорий цветности (см. *Цветности теории*), и не потеряло своего значения до настоящего времени, хотя подверглось значительному изменению.

Лит.: Коган И. М., Курс химии и технологии красителей, М., 1939.

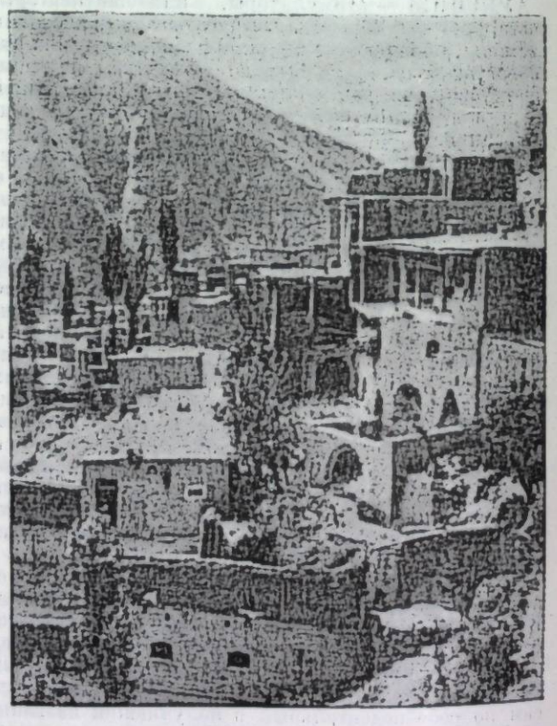
АУКУБА, Aucuba, — род растений семейства деревянистых, 3 вида в Гималаях, Китае и Японии. А. японская, т. н. золотое дерево, A. japonica,—вечнозелёный, двудомный кустарник с крупными листьями и мелкими тёмнобурыми цветками — излюбленное комнатное и оранжерейное декоративное растение. На юге СССР выносит зиму на открытом воздухе. Даёт красивые красные ягоды. Известно много форм с листьями разнообразной окраски. Легко размножается черенками.

АУКЦИОН — продажа с публичного торга в заранее установленное время и в назначенном месте какого-либо имущества, заблаговременно выставленного для осмотра. Продаваемое имущество достаётся покупателю, предложившему наивысшую цену. В капиталистич. странах А. подразделяются на принудительные и добровольные. Принудительные А. имущества проводят судебные органы или органы власти, чтобы взыскать с неплательщиков долги, а также таможни (задержанные контрабандные и конфискованные товары), железные дороги (невостребованные и неоплаченные грузы), банки и ломбарды (заложенное и не выкупленное в срок имущество) и складские предприятия (не вывезенное в обусловленный срок хранившееся у них имущество). Добровольные А. организуются по инициативе владельцев продаваемого имущества или товаров с целью наиболее выгодной их продажи. Организацией А. занимаются специальные предприятия. Аукционные сделки проводятся в соответствии с действующими правилами.

Международные товарные А. организуются в крупных торговых центрах, преимущественно в портовых городах: Лондоне, Нью-Йорке, Амстердаме, Антверпене, Калькутте, Сидни и т. д. На товарных А., в отличие от товарных бирж, продаются товары, не обладающие свойством заменяемости, а отличающиеся некоторыми индивидуальными особенностями. Важнейшими аукционными товарами являются: пушнина, немытая шерсть, чай, табак, пряности и др. Эти товары составляли до второй мировой войны ок. 5% мировой торговли.

В СССР общество «Союзпушнина» устраивает с 1931 в Ленинграде ежегодно международные пушные А. Советские пушные А., проводимые на основе государственной монополии внешней торговли, отличаются своей высокой организованностью, наличием государственных стандартов на пушнину и её высоким качеством.

АУЛ (тюрк.) — 1) у нек-рых народов Средней Азии (казахов, туркмен, кара-калпаков) в прошлом—



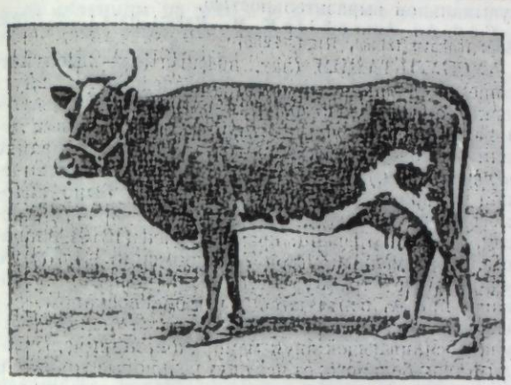
Аул Сограталь. Дагестанская АССР.

кочевой, ныне оседлый посёлок; 2) на Кавказе — горное селение. В советских республиках органами

государственной власти в А. являются аульные Советы.

АУЛИЕ-АТА — прежнее название города *Джамбул* (см.) в Казахской ССР.

АУЛИЕ-АТИНСКИЙ СКОТ — порода крупного рогатого скота, выведенная в районах Таласской долины (Киргизская ССР) и Южно-Казахстанской



области Казахской ССР в результате скрещивания местного киргизского скота с производителями голландской породы, последующего разведения помесей «в себе» и улучшения условий содержания. А.-а. с. характеризуется крепким телосложением и хорошо приспособлен для разведения его в местных горных условиях. Основная масть — чёрно-пёстрая, хотя в небольшом количестве встречаются животные чёрной и другой масти. А.-а. с. имеет типичное для молочных пород скота телосложение, с относительно удлинённым и растянутым туловищем, средними показателями развития груди и крепкими, хорошо развитыми ногами. Живой вес взрослых коров 420—480 *кг*, а отдельные животные достигают веса 600—700 *кг*. Быки в возрасте 5 лет и старше весят 700—800 *кг*, а нек-рые из них — до 1100 *кг*. Молочная продуктивность коров, записанных в Государственную племенную книгу,— 3000—3500 *кг*. Нередки удои в 5000—6000 *кг*, а целый ряд коров-рекордисток имеет удой свыше 7000 *кг* молока. Средняя жирномолочность — 3,6—3,8%. А.-а. с. высоко оплачивает корм: на каждые 100 *кг* кормовых единиц скормленного коровам корма получают 120,5 *кг* молока.

А.-а. с. распространён в колхозах и совхозах ряда районов Киргизской и Казахской ССР. Племенная работа по совершенствованию А.-а. с. ведётся в колхозных племенных фермах Таласского государственного племенного рассадника Киргизской ССР и Тюлькубасского рассадника Казахской ССР.

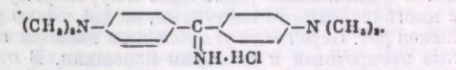
Лит.: Тавилдарова Т. Ф., Аулиэ-атинский скот Южного Казахстана, Алма-Ата, 1938; Всяких А. С. [и др.], Аулиэ-атинский скот и племенная работа с ним, Фрунзе, 1944.

АУЛЬ, Юхан Миккелевич (р. 1897) — эстонский антрополог. Работает в Тартуском государственном университете. А. собрал большой материал по этнической антропологии эстонцев (обследовано свыше 25000 чел.), показав их близость к другим народам Прибалтики: карелам, финнам, латышам, литовцам, а также к соседнему русскому населению. Кроме того, А. принадлежат работы по возрастной изменчивости антропологических признаков, по весу тела эстонцев, по описанию черепов и скелетов новокаменного века (неолита) из Арду и Соне (Эстонская ССР).

Соч. А.: Aul J. M., Etude anthropologique des ossements humains néolitiques de Sope et d'Ardu, Tartu, 1935; Anthropologische Forschungen in Eesti, Tartu, 1936; Über die Altersveränderungen der anthropologischen Merkmale bei Erwachsenen und deren Berücksichtigung in der anthropologischen Forschung [резюме на рус. яз.: О возрастных различиях антропологических признаков у взрослых и их значении при антропологических исследованиях], Tartu, 1941.

АУРА (греч. αὔρα — дуновение) — своеобразное состояние у эпилептиков, непосредственно предшествующее эпилептич. припадку и являющееся предвестником последнего. Выражается в ощущении как бы дуновения, лёгкого ползания мурашек, потоотделении, лёгкой судороге и т. п. См. *Эпилепсия*.

АУРАМИН — органический краситель, жёлтый кристаллический порошок, трудно растворимый в холодной воде и довольно легко в горячей. По химич. строению А. является хлористоводородной солью тетраметилдиаминобензофенонимида:



Применяется для крашения в жёлтый цвет хлопка и шёлка, а также в кожевенной, бумажной, полиграфической и лако-красочной промышленности.

Лит.: Аминантов Н. И., Химия и технология полупродуктов и красителей, М.—Л., 1947.

АУРАНГАБАД — город в княжестве Хайдарабад в Индии. Ж.-д. станция. 51 тыс. жит. (1941). Прежняя столица хайдарабадских низамов (князей).

АУРАНГЗЕБ, Аламгир I (1618—1707) — делийский падишах 1659—1707 из династии *Великих Моголов* (см.). Пришёл к власти, умертвив трёх братьев и заточив в крепость отца. Правление А. совпало с обострением кризиса феодальных отношений в Индии, обострением феодально-сепаратистских движений и ожесточёнными крестьянскими войнами, явившимися следствием усиления феодальной эксплуатации (особенно в Пенджабе и области Дели). А. пытался укрепить центральную власть уничтожением сепаратизма вассальных государств и исламизацией феодалов-индусов. Прикрываясь маской ревнителя ислама, А. в интересах мусульманской феодальной знати аннексировал некоторые индусские княжества, грабил и разрушал индусские храмы, усиливал налоговый нажим на немусульман. Политика Аурангзеба вызвала со стороны феодалов-индусов сопротивление, часто сливавшееся с восстаниями крестьян и ремесленников. Во второй половине своего царствования А. вёл завоевательные войны, пытаясь грабежом новых территорий укрепить свою власть. Хотя А. и удалось продвинуть границы государства на юг за реку Кавери, это, однако, не могло остановить начавшегося распадения государства.



Аурелия.

АУРАТЫ — соли золотой кислоты $HAuO_2$, напр. А. калия $KAuO_2 \cdot 3H_2O$. См. *Золото*.

АУРЕЛИЯ, Aurelia aurita, — крупная (до 20—30 *см*) *медуза* (см.). А. очень широко распространена в морях и океанах умеренной зоны (между 40 и 70° с. ш.). В СССР обычна во всех морях, кроме Каспийского, Аральского и северных.

АУРЕОМИЦИН — *антибиотик* (см.), образуемый лучистым грибком (Streptomyces aureofacieus). Представляет собой органическое основание с молекулярным весом 508. В клинике применяется хлоргидрат А., представляющий собой порошок жёлтого цвета. А. устойчив лишь при кислой реакции среды (pH—2,9); в нейтральных и слабощелочных растворах он быстро разрушается. Подавляет риккетсий, некоторые вирусы, а также стрептококков, стафилококков, бруцелл и некоторых других микробов. Хорошо всасывается из кишечника и поэтому в клинике применяется внутрь, а также путём внутривенных и внутримышечных вливаний.

АУРИКУЛЯРИЯ — личинка иглокожих животных—*волотурий* (см.). Резко отличается от взрослых форм. Тело овальное, с выпуклой спиной и вогнутой брюшной стороной. На брюшной стороне находится окаймлённое ресничным шнуром углубление с многочисленными выступами, на дне к-рого расположен рот. Перед этим углублением имеются выпуклые предротовая и анальная площадки. В отличие от взрослых форм, А. ведёт планктонный образ жизни (плавает в толще воды). У развивающейся А. ресничное кольцо распадается на пять поясов ресничек, после чего А. превращается в т. н. куколку. Последняя через нек-рое время ложится боком на дно, теряет реснички и преобразуется в молодую голотурию.

АУРИПИГМЕНТ, As_2S_3,— редкий минерал, по химич. составу сернистый мышьяк. Содержит 60,96% As и 39,04% S. Твёрдость по шкале Мооса 1,5—2. Удельный вес 3,4—3,5. Система моноклинная. Кристаллы короткостолбчатые, преимущественно мелкие; в единичных случаях их величина достигает 60 *см*, а вес — 30 *кг*. Наиболее часто А. встречается в различных агрегатах. Спайность весьма совершенная в одном направлении. На плоскостях спайности иногда наблюдается штриховка. Тонкие пластинки гибки, но не упруги. Окраска лимонно- или золотисто-жёлтая, реже оранжево-жёлтая и буровато-жёлтая. Блеск жирный, на плоскостях спайности перламутровый. А. мягок, режется ножом. Плохо проводит электричество. При нагревании становится красным. В пламени паяльной трубки легко плавится и окисляется в летучую As_2O_3; при этом обнаруживается характерный («чесночный») запах. Растворяется в едких щелочах и азотной кислоте.

А. встречается в низкотемпературных месторождениях в ассоциации с реальгаром AsS, антимонитом Sb_2S_3 и др. Кроме того, известны находки А. на стенках кратеров вулканов, в отложениях горячих источников и в осадочных железных рудах. А. в основном используется для получения трёхокиси мышьяка As_2O_3 или непосредственно, напр. для изготовления жёлтой краски и в кожевенной промышленности для удаления волос с кож.

АУСЕКЛИС (Микус Крогземис, 1850—79)— латышский поэт. Был народным учителем с 1871 по 1874. Вынужденный покинуть родину как один из деятелей прогрессивно-демократического крыла движения «Национального пробуждения» (младолатышей), А. с 1874 жил и работал учителем в Петербурге. Как поэт А. выступил в 70-е гг., в период расцвета буржуазно-национального романтизма. В первом сборнике «Стихотворения» (1873) А. восторженно воспевал жажду свободы латышского народа, его историю, мифологию, обычаи, народные праздники, латышскую природу. А. страстно ненавидел немецких баронов и их прислужников — латышское духовенство, за что подвергался с их стороны гонениям. Идеализация патриархальности прежних общественных отношений, особенно явно выраженная в рассказе поэта «Выкорчёвыватель» (1879), снижала идейную и художественную ценность произведений А. Тем не менее, творческий вклад А. в латышскую поэзию был очень велик. Многие свободолюбивые стихи А. отличаются исключительной музыкальной выразительностью.

Соч. А.: Auseklis K. M., Raksti, dala 1—2, Riga, 1888; Rakstu izlase, Riga, 1936.

АУСКУЛЬТАЦИЯ (лат. auscultatio — выслушивание) — медицинский метод исследования внутренних органов человека и животных путём выслушивания возникающих в этих органах звуковых явлений — тонов, шумов, трения. А. и выстукивание (*перкуссия*, см.) способствовали развитию клинической медицины. Выслушивание сердца было впервые введено во 2 в. до н. э. греческим врачом Аретеем, но только франц. врач Лаэннек (1819) разработал современный метод А., применив для этого медицинскую трубку — стетоскоп. Кроме стетоскопа, при А. пользуются т. н. фонендоскопом, существенной частью которого является полая капсула с усиливающей звук мембраной, прикладываемая к телу больного; от неё идут резиновые трубки к уху врача. А. необходимо производить на голом теле. При А. различают: 1) тоны и шумы в сердце и крупных сосудах, 2) тоны и шумы в дыхательных органах, 3) трение шероховатых поверхностей плевры, перикардия.

А. применяют гл. обр. на органах грудной клетки для установления: 1) наличности дыхания и сердцебиения (отсутствие их — один из признаков, сам по себе еще недостаточный, для определения наступления смерти); 2) патологич. изменений в органах дыхания и кровообращения. В здоровых лёгких выслушивается почти на всём их протяжении особый шум — т. н. везикулярное дыхание (см. *Дыхательные шумы*). При различных заболеваниях характер везикулярного дыхания изменяется, и прослушиваются т. н. бронхиальное дыхание, ослабленное дыхание, удлинённый выдох, хрипы, крепитация, трение плевры и т. д. Ослабление везикулярного дыхания заставляет заподозрить: а) наличие препятствия к вхождению воздуха в лёгкие (сужение гортани, закупорка бронха, напр. инородным телом), б) уменьшение расширяемости лёгкого (напр. при эмфиземе); если выдох стал «удлинённым», это может указывать либо на бронхит, при к-ром возникает препятствие к выхождению воздуха, либо на туберкулёз и эмфизему. А. бронхиального дыхания (хорошо слышный выдох на букву «х») говорит об уплотнении лёгкого, уничтожении просвета *альвеол* (см.) и является признаком воспаления лёгкого; появление хрипов говорит о поражении бронхов; поражение самих альвеол лёгкого может проявиться мелкими трескучими хрипами (как от трения волос), называемыми крепитацией; по звуку трения плевры судят о наличии плевритов и т. д. А. сердца обнаруживает в норме сердечные тоны (см. *Сердце*). При заболеваниях сердечной мышцы (см. *Миокардит*) тоны сердца изменяются (появляются глухие, акцентуированные, раздвоенные тоны), при заболеваниях сердечных клапанов (недостаточности их) или больших сосудов (аорты, лёгочной артерии) могут появляться *сердечные шумы* (см.), что даёт возможность весьма точно установить характер и место поражения сердечно-сосудистой системы.

Лит.: Виленкин Л. Я., Новый прибор аускультационной перкуссии и сравнительной аускультации, «Советский врачебный журнал», 1936, № 10; Кривобок В. Т., Аппарат для выслухування звукових явищ у легенях і серці, «Експериментальна медицина», 1940, № 2; Кушелевский Б. П. и Шминке Г. А., Учебный электрофонендоскоп, «Советский врачебный журнал», 1937, № 13.

АУСПИЦИИ (лат. auspicia) — в Древнем Риме первоначально гадание по птицам для того, чтобы узнать «волю богов», впоследствии гадание вообще— по полёту птиц, по голосам животных, по различным явлениям на небе и т. д. А. совершались *авгурами* (см.) перед началом каждого важного государственного предприятия.

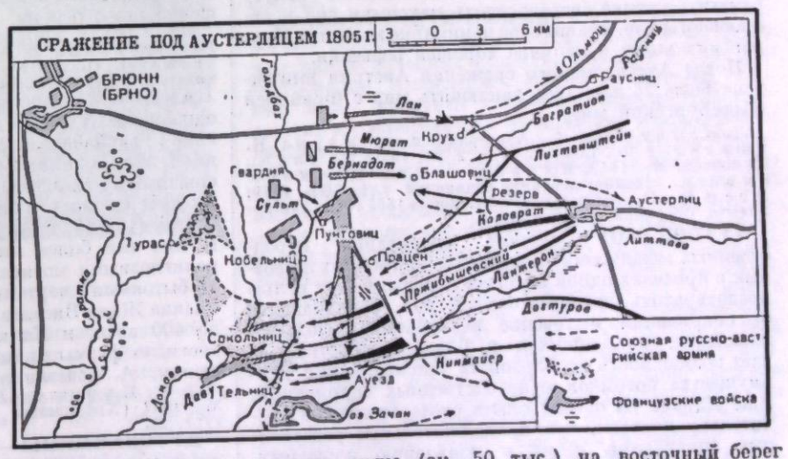
АУСТЕНИТ — одна из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов (т. е. стали и чугуна), твёрдый раствор углерода (до 1,7%) в железе-гамма (см. *Железо*). В железоуглеродистых сплавах А. обычно устойчив только при температуре выше критической точки A_1 (около 723°), впервые обнаруженной русским металлургом Д. К. *Черновым* (см.). Его классич. работы положили таким образом, по существу, начало изучению А. Верхней температурной границей существования А. является: для сплавов с относительно малым содержанием углерода — критическая точка A_4, принимающая значения от 1403° (для чистого железа) до 1488° (для сплава с содержанием 0,18% C); для сплавов с содержанием углерода больше 0,18% — температурная линия начала расплавления, проходящая через точки от 1488° до 1130° (для сплавов с содержанием 1,7% C и более). Первое очевидное доказательство существования А. при высокой температуре было дано в 1909 А. А. *Байковым* (см.), применившим травление железа и стали сухим хлористым водородом при 1120°.

В зависимости от скорости охлаждения стали А. превращается в другие структурные составляющие. В результате добавки в сталь ряда элементов (марганца, никеля, хрома и др.) в ней может и при обычной (комнатной) температуре сохраниться в смеси с *мартенситом* (см.) некоторое количество устойчивого, так называемого остаточного, А. Остаточный А. может быть получен и в углеродистой стали в результате энергичной её закалки.

А. немагнитен. Плотность его больше плотности других структурных составляющих стали. Кристаллическая решётка — куб с центрированными гранями. Отличается умеренной твёрдостью, пониженной упругостью, значительной прочностью и вязкостью. Свойствами этими в различной мере обладают разновидности специальной стали т. н. аустенитного класса, структура к-рой полностью образована непревратившимся в другие составляющие А.; это обусловлено значительным содержанием в стали таких элементов, как никель, азот, марганец и нек-рые др. (см. *Сталь*, *Чугун*).

АУСТЕРЛИЦ [ныне город Славков в Чехословакии (Моравия)] — населённый пункт, в районе к-рого во время *русско-австро-французской войны 1805* (см.) 20 ноября (2 декабря) 1805 произошло сражение между русско-австрийской и французской армиями.

В ноябре 1805 русско-австрийская армия под командованием М. И. Кутузова, выйдя из-под ударов противника, расположилась главными силами на выгодной позиции в районе Ольмюца (Оломоуц), ожидая подхода подкреплений. Французская армия Наполеона I сосредоточилась в районе Брюнна (Брно), причём значительная часть войск была разбросана для обеспечения растянутых коммуникаций, которым угрожала Пруссия, готовившаяся к выступлению на стороне Австрии и России. Продолжать преследование русской армии Наполеону I было невыгодно; силы французов при этом уменьшались, русские же отходили навстречу идущим подкреплениям. Наполеону важно было дать сражение до подхода подкреплений к союзникам, но, не решаясь напасть на сильные Ольмюцкие позиции, он занял выжидательное положение у Брюнна и старался добиться выступления союзников из района Ольмюца. Стремясь вызвать русских на сражение, Наполеон отдал приказание своим передовым частям при соприкосновении с неприятелем отходить, как бы показывая слабость французских войск. Посланный в русский штаб для переговоров один из генерал-адъютантов Наполеона также имел задачу внушить союзникам мысль, что Наполеон боится сражения. Кроме того, Наполеон завязал переговоры о мире с австрийским правительством. Введённое в заблуждение союзное командование стояло за немедленную атаку франц. войск. Кутузов, правильно понимая сложившуюся обстановку, был против преждевременного начала активных действий, рассчитывая дать отдых войскам и выждать подход подкреплений. Находившийся при армии Александр I, не считаясь с мнением Кутузова, решил перейти в наступление, уверенный в победе и даже опасаясь, как бы Наполеон не ускользнул. Фактическое руководство армией перешло к Александру. Кутузов оставался только номинальным главнокомандующим. План сражения был разработан австрийским полковником Генерального штаба *Вейротером* (см.) без предварительной разведки, при отсутствии конкретных данных о противнике. Сложный план предусматривал фланговый марш на виду у французов от Ольмюца к А. и далее сложный обходный манёвр в северном направлении. Наполеону удалось раскрыть план союзников, он перенёс свои коммуникации, перевёл главные силы (ок. 50 тыс.) на восточный берег р. Гольдбах с целью нанести удар во фланг и тыл армии союзников, как только она минует Працен-ские высоты. Силы сторон накануне сражения: русско-австрийская армия — до 70 тыс. русских и 15 тыс. австрийцев; французская армия — до 73 тыс.



15 (27) ноября русско-австрийская армия начала движение в направлении на Брюнн пятью колоннами. 16 (28) ноября генерал Багратион атаковал авангард французов в Вишау (восточнее Брюнна) и овладел этим селением. Этот факт местного значения был неправильно оценён Александром как признак слабости французской армии, и он принял меры к ускорению движения для того, чтобы отрезать пути «отступления» французов на Вену.

20 ноября (2 декабря) в 7 часов главные силы русско-австрийской армии начали наступление при густом тумане и овладели Сокольницем и Тельницем (см. схему). Дальнейшее наступление было приостановлено до подхода 4-й колонны (генерала Коловрата), к-рую Кутузов задержал на Праценских высотах, понимая их господствующее значение в этом районе. В это время Наполеон перешёл главными силами в наступление, прикрываясь на своём правом фланге отрядами Даву и Маргарана. Первый удар был направлен против 4-й колонны, к-рая вынуждена была отступить. Кутузов немедленно организовал контратаки, к-рые несколько задержали дальнейшее развитие наступления французских войск, но не могли спасти положения в целом. Главные силы союзников, обойдённые войсками Наполеона, попали в весьма тяжёлое положение. Благодаря исключительной стойкости русских войск план Наполеона окружить главные силы армии союзников и уничтожить их был сорван. Союзникам удалось к вечеру отвести войска на линию Раусниц — Аустерлиц и там закрепиться. В результате сражения русские потеряли убитыми и ранеными 21 тыс. чел., австрийцы — ок. 6 тыс. чел. и французы — 12 тыс. человек.

А.— одна из крупных побед Наполеона, но в её основе лежали грубейшие ошибки союзного командования и фактическое отстранение Кутузова от роли главнокомандующего. План Вейротера являлся показателем отсталости прусской военной школы, державшейся устаревших методов организации сражения. Александр I, слабо разбиравшийся в военном деле, оказался в плену у своих царедворцев и австрийских советников и по существу принимал решения вслепую. В действиях Наполеона следует отметить умение сосредоточить максимум сил в решающем месте, правильное понимание значения Праценских высот и наличие хорошей разведки.

После Аустерлицкого сражения Австрия вынуждена была 26 дек. 1805 заключить мир с Францией (Пресбургский мир).

Лит.: Энгельс Ф., Аустерлиц, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 11, ч. 2, М., 1934; Тарле Е., Наполеон, М., 1942; Михайловский-Данилевский А., Полное собрание сочинений, т. 1, СПБ, 1849; Леер Г., Подробный конспект. Война 1805 года. Аустерлицкая операция, СПБ, 1888.

АУТБРИДИНГ — система спаривания неродственных между собой сельскохозяйственных животных в пределах одной и той же породы. Имеет целью предотвратить вредные последствия, возникающие от спаривания в течение нескольких поколений животных, находящихся в близком родстве. А. даёт возможность использовать биологические преимущества потомков от неродственных спариваний. Еще Дарвин на основе опыта скотозаводчиков убедительно доказал, что продолжительные родственные спаривания ведут к появлению животных, имеющих обеднённую наследственную основу, ослабленную конституцию, пониженную плодовитость, жизнеспособность и продуктивность. Причиной этого, по Дарвину, является близкое сходство в биологических свойствах половых клеток у разводимых в родстве животных. Во избежание *вырождения* (см.) зоотехническая наука и практика разработали систему, к-рая включает различные приёмы подбора для спаривания неродственных между собой животных в пределах той же породы. Часто, напр., очень хорошие результаты в смысле конституциональной крепости и высокой продуктивности потомства получаются при спаривании животных разных племенных линий или даже при обмене производителями между хозяйствами и т. п. Получаемые при этом животные представляют ценность не только как пользовательные, но и могут также явиться родоначальниками новых высокопродуктивных племенных линий.

В животноводческой литературе и практике А. иногда называют «освежением крови» (см. также *Гетерозис, Скрещивание*).

Лит.: Дарвин Ч., Изменение животных и растений в домашнем состоянии, пер. с англ., М.—Л., 1941; Мичурин И. В., Сочинения, т. 1—4, 2 изд., М., 1948; Кулешов П. Н., Теоретические работы по племенному животноводству, М., 1947.

АУТЕНТИЧЕСКИЙ ТЕКСТ — подлинный текст того или другого документа, закона, международного договора и др.

АУТЕНТИЧЕСКОЕ ТОЛКОВАНИЕ юридической нормы — толкование юридич. нормы изданным её органом, имеющее обязательную силу. См. *Толкование закона*.

АУТИСТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ, аутизм (от греч. αὐτός — сам),— своеобразное течение мысли или представлений, наблюдающееся при нек-рых психич. заболеваниях (в особенности при шизофрении) и заключающееся в отгораживании от действительности и погружении в мир внутренних переживаний. А. м. проявляется в бреде больного, в его ложных поступках и т. д. Течение мыслей и представлений при А. м. не подчиняется требованиям объективной действительности и не соответствует ей. От А. м. как патологич. явления, вызванного разрушением корковых клеток, надо отличать своеобразный аутизм у нек-рых здоровых людей (акад. И. П. Павлов отмечает аутизм, наблюдаемый иногда у флегматиков, аутизм слабых типов нервной системы). Этот аутизм имеет совершенно иную основу.

Лит.: Павловские среды, т. 1, М.—Л., 1949 (стр. 122); Гиляровский В. А., Психиатрия, М.—Л., 1938; Гуревич М. О. и Серейский М. Я., Учебник психиатрии, 5 изд., М., 1946.

АУТО — в средневековой Испании и Португалии одноактное духовное действо. Возникло во 2-й половине 13 в. вначале с примитивным сценич. оборудованием. А. исполнялись 3—4 уличными актёрами, вносившими в них черты народных зрелищ. Постепенно А. превратились в пышные и многолюдные постановки (16—17 вв.), близкие к *мистериям* (см.). В них всё более выступало противоречие между религиозными мотивами и реалистическими народно-бытовыми чертами (напр. в произведениях Энсина Жила Висенти); у Лопе де Вега, написавшего до 400 ауто, и Кальдерона — автора 80 ауто, А. достигло формы драмы. В 18 в., в период Просвещения, А. исчезли из литературы.

Лит.: Пуришев Б. И., Эпоха Возрождения, 3 изд., М., 1947 (Хрестоматия по западно-европейской литературе, 2).

АУТОВАКЦИНЫ — лечебные бактериальные *вакцины* (см.), приготовляемые из бактерий, взятых от того больного, для лечения к-рого данная вакцина предназначается.

АУТО-ДА-ФЕ (испан. Auto-de-fe, португ. Auto-da-fe, буквально — акт веры) — в точном смысле слова торжественный акт произнесения приговора

инквизиции над еретиками, особенно распространённый в средние века в Испании; в обычном понимании — публичное сожжение еретиков инквизицией. Сожжение происходило обычно в праздничные



Гус на пути к костру. С картины Гельквиста.

дни на главной площади города в присутствии короля, двора, городских властей и огромной толпы народа (присутствие на А.-д.-ф. считалось проявлением благочестия). После оглашения приговора осуждённых передавали в руки светской власти, к-рая производила публичную казнь: раскаявшихся перед сожжением удушали, остальных сжигали живыми. А.-д.-ф. служили не только для жестокой расправы с религиозными противниками, но и были одним из средств истребления и устрашения врагов феодального строя; в число осуждённых попадали лица, неугодные государственной



Сожжение еретических книг. С гравюры.

власти. А.-д.-ф. вместе с тем обогащали королевскую и церковную казну, в к-рую поступало имущество казнённых. Практика А.-д.-ф. началась еще в 13—14 вв., однако особенно широкое распространение А.-д.-ф. получили с 1481. Последнее А.-д.-ф. произошло в 1826 в Валенсии. По подсчётам историка испанской инквизиции Льоренте, оговаривающего их неполноту, до конца 18 в. в Испании погибло на кострах и подверглось различным суровым наказаниям со стороны инквизиции свыше 300 тыс. чел.

Лит.: Маркс К., Революционная Испания, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 10, М., 1933; Лозинский С. Г., История инквизиции в Испании, СПБ, 1914; Льоренте Х. А., Критическая история испанской инквизиции, пер. с испан., т. 1—2, М., 1936.

АУТОИНТОКСИКАЦИЯ — общее отравление организма ядами, к-рые вырабатываются им самим в течение нормальных жизненных процессов и при различных заболеваниях. В здоровом организме эти яды обезвреживаются путём превращения их в безвредные соединения или посредством своевременного удаления через выделительные органы (через почки с мочой, через кожу с потом, через лёгкие с выдыхаемым воздухом). При многих болезнях защитительные приспособления организма могут оказаться недостаточными вследствие заболевания самих защитных органов (болезни печени, почек, мочевыводящих путей и др.) или вследствие усиленного образования ядов. Тогда ядовитые продукты скопляются в крови, и наступает А. (например *уремия, кома*, см.). Заболевание организма может вести не только к усиленному образованию обычных ядовитых продуктов, но и к развитию новых, не встречающихся в нормальных условиях; так, желудок и кишки при желудочно-кишечных заболеваниях бывают часто источником развития сильной А. К А. относится также целый ряд расстройств, наблюдающихся при болезнях органов внутренней секреции и нарушениях общего обмена веществ.

АУТОИНФЕКЦИЯ — заболевание, причиной которого являются микробы, уже находящиеся в организме и под влиянием определённых условий приобретающие болезнетворные свойства. Так, пневмококки — микробы, нередко находимые на слизистой оболочке дыхательных путей здоровых субъектов,— могут вызвать пневмонию (воспаление лёгких) при наличии ряда способствующих моментов (охлаждение, переутомление и др.). Иногда безвредные в обычных условиях микробы могут вызывать А., напр. кишечная палочка, постоянно живущая в кишечнике человека и животных. А. может явиться причиной различных осложнений после перенесённых инфекций (тиф, паратиф, гоноррея). А. наблюдается также при глистных заболеваниях. См. *Инфекция*.

АУТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ — химические реакции, в к-рых катализатором является или одно из исходных веществ, или один из продуктов реакции. В последнем случае по мере накопления этого продукта скорость реакции увеличивается, а одновременное уменьшение концентрации исходных веществ (для гетерогенных реакций уменьшение реагирующей поверхности) вызывает обратный эффект. Вначале преобладающим фактором является увеличение количества катализатора, а затем начинает преобладать уменьшение концентрации исходных веществ; поэтому скорость реакции сначала увеличивается, а потом, пройдя максимум, уменьшается. Примером гомогенной А. р. может служить гидролиз этилового эфира муравьиной кислоты: $HCOOC_2H_5+H_2O \rightleftarrows HCOOH+C_2H_5OH$. В этой реакции катализатором являются ионы водорода, концентрация к-рых по мере протекания реакции возрастает. А. р. представляет растворение меди или ртути в азотной кислоте; катализаторами являются окислы азота. Другими примерами гетерогенных А. р. могут служить реакции восстановления некоторых окислов (NiO, CuO) водородом; эти реакции катализируются выделяющимися металлами.

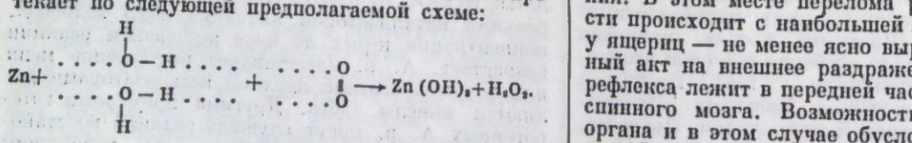
Представления о сущности явления аутокатализа были высказаны в нач. 20 в. Н. А. Шиловым,

к-рый на ряде примеров показал, что аутокатализ может быть рассмотрен с точки зрения теории сопряжённых самоиндуктивных реакций (см. *Сопряжённые реакции*).

АУТОКОАГУЛЯЦИЯ, автокоагуляция,— самопроизвольное слипание коллоидных частиц друг с другом с образованием крупных хлопьев (см. *Коагуляция*).

АУТООКСИДАЦИЯ (самоокисление) — реакция окисления, протекающая с поглощением газообразного кислорода, без катализаторов и с образованием промежуточных соединений перекисного характера. Так, напр., мышьяковистокислый натрий Na_3AsO_3 в растворе кислородом воздуха самопроизвольно не окисляется, но в присутствии сернистокислого натрия Na_2SO_3 он переходит в соль мышьяковой кислоты Na_3AsO_4, причём одновременно с этим из Na_2SO_3 образуется сернокислый натрий Na_2SO_4. Как известно, Na_2SO_3, в отличие от Na_3AsO_3, может окисляться кислородом воздуха самопроизвольно.

Этот пример А. объясняют так: Na_2SO_3 образует с кислородом перекисное соединение (возможно Na_2SO_5), к-рое окисляет соль мышьяковистой кислоты в соль мышьяковой: $Na_3AsO_3 + Na_2SO_5 = Na_3AsO_4 + Na_2SO_4$. Вещества, которые подобно сернистокислому натрию могут самопроизвольно окисляться и при этом способствовать окислению других веществ, называются аутооксидаторами, а вещества, на которые аутооксидаторы переносят кислород, называются акцепторами. Механизм А. изучен русским учёным А. Н. Бахом (1897), предложившим теорию, согласно которой существенной чертой А. является образование промежуточного соединения перекисного характера из аутооксидатора и кислорода. Явление А. подробно исследовал русский химик Н. А. Шилов (1904), показавший, что оно представляет собой пример *сопряжённых реакций* (см.): кислород является актором, вещество, самопроизвольно окисляющееся, — индуктором, а вещество, окисляющееся только в присутствии индуктора, — акцептором. Кислород, поглощённый при реакции А., распределяется между акцептором и аутооксидатором. В приведённом выше примере окисления Na_3AsO_3 в присутствии Na_2SO_3 теоретически кислород должен распределиться между ними поровну; в действительности, вследствие побочных процессов, явление нередко усложняется, напр. первоначально образовавшееся промежуточное перекисное соединение может окислить не акцептор, а индуктор ($Na_2SO_5 + Na_2SO_3 = 2Na_2SO_4$), может разложиться с выделением молекулярного кислорода ($2Na_2SO_5 = 2Na_2SO_4 + O_2$) или, подвергаясь гидролизу, образовать перекись водорода H_2O_2. В ряде случаев образование перекиси водорода может происходить таким путём, что сначала к веществу, играющему роль аутооксидатора, присоединяется вода; это вызывает активацию атомов водорода, к-рые с кислородом и дают перекись. Так, окисление цинка протекает по следующей предполагаемой схеме:



Здесь пунктиром изображено предполагаемое направление сил химического взаимодействия, в результате проявления к-рых осуществляется реакция А. Подобные примеры окисления называют «непрямой А.»; здесь водород является «косвенным аутооксидатором», а вещество (в данном примере цинк), к-рое не активирует молекулярный кислород, подобно настоящему аутооксидатору, но путём реакции с водой активирует водород, называется «псевдоаутооксидатором». Реакции А. лежат, повидимому, в основе биологических процессов окисления; следовательно, А. играет большую роль в жизни живых организмов.

АУТОТОМИЯ, автотомия (самокалечение),— у многих животных явление непроизвольного отбрасывания конечностей, придатков и частей тела при резком их раздражении, напр. при схватывании хищником. В большинстве случаев А. совершается рефлекторным сокращением определённых мышц. В типичных случаях А. является приспособлением к пассивной защите, выработанным в процессе эволюции. Мгновенно отбрасывая схваченный орган, животное нередко успевает уйти от врага и избежать гибели. А., как правило, связана с *регенерацией* (см.), т. е. способностью многих животных восстанавливать утраченные части тела. А. могут подвергаться различные части тела. Некоторые гидроидные полипы и актинии отбрасывают щупальцы; немертины и многие кольчатые черви отделяют конец тела; морские лилии, некоторые звёзды и офиуры отламывают лучи своего тела; голотурии при нападении врага выбрасывают через задний проход кишечник, половые и другие органы; некоторые моллюски отделяют сифоны и другие части тела; некоторые ракообразные отбрасывают клешни и другие конечности; отдельные виды паукообразных, многоножек и прямокрылых насекомых отламывают ножки. Среди позвоночных А. свойственна только некоторым ящерицам, отбрасывающим хвост.

Анатомическую и физиологическую сторону А. впервые обстоятельно изучил бельгийский физиолог Л. Фредерик, которому принадлежит введение (в 1883) самого термина «А.». Он исследовал это явление у ряда животных и особенно подробно у крабов. Фредерик показал, что у мёртвых и захлороформированных крабов клешни выдерживают подвешивание груза, в 100 раз превышающего вес всего тела. То же наблюдается у живых крабов, если у них предварительно разрушить брюшной нервный ганглий, от которого отходят чувствующие и двигательные нервы к конечностям. Краб, привязанный за ногу, не может отломить её, чтобы освободиться, так как не обладает необходимой для этого силой. Но достаточно ущипнуть привязанную ногу пинцетом, чтобы она немедленно отделилась. Полученное раздражение вызывает через брюшной нервный ганглий рефлекторное сокращение мышц разгибателей ноги; членистая, коленчато-согнутая нога краба, резко выпрямляясь, ударяется о панцырь туловища и переламывается всегда по середине второго от основания членика, благодаря особенностям его строения. В этом месте перелома регенерация конечности происходит с наибольшей лёгкостью. А. хвоста у ящериц — не менее ясно выраженный рефлекторный акт на внешнее раздражение. Нервный центр рефлекса лежит в передней части хвостового отдела спинного мозга. Возможность А. и регенерации органа и в этом случае обусловлена рядом особенностей его строения (позвонков, мышц, кровеносных сосудов и т. д.). Хвостовые позвонки ящериц имеют посередине поперечную хрящевую прослойку, по к-рой и проходит разлом силой резкого сокращения мышц. У насекомых рефлекторное отделе-

ча в провинции, с 1851 — в Петербурге. В 1851—53 состоял первым скрипачом Итальянской оперы в Петербурге и преподавал (с 1853) фортепианную игру в Смольном институте. В 1857 концертировал за границей. Вернувшись в Петербург, посвятил себя композиторскому творчеству. Афанасьев был блестящим виртуозом и плодовитым композитором. Инструментальные ансамбли А. (в т. ч. 12 струнных квартетов)—исторически ценные памятники русской камерной музыки той эпохи. Лучшие их страницы связаны с использованием народных мелодий (квартет «Волга», премированный на конкурсе Русского муз. общества в 1861, фортепианный квинтет «Воспоминания об Италии» и др.). А. принадлежат также фортепианная и скрипичная сонаты, оперы, в т. ч. «Аммалат-Бек» по А. Бестужеву-Марлинскому (поставлена в 1870 в Мариинском театре), сб. «64 русские народные песни» для хора. В рукописи остались 6 симфоний, ряд концертов и другие сочинения.



А. опубликовал интересные воспоминания, рисующие музыкальный быт России 1-й пол. 19 в. («Исторический вестник», 1890, т. 41, июль — август).

Лит.: Николай Яковлевич Афанасьев [Некролог], «Русская музыкальная газета», 1898, № 7.

АФАНАСЬЕВ, Фёдор Афанасьевич («Отец», «Осецкий», «Иванов»; 1859 — 1905) — рабочий-революционер, большевик, один из руководителей знаменитой Иваново-Вознесенской стачки 1905. Происходил из крестьян. Работал на Кренгольмской мануфактуре и на одном из петербургских заводов; отбыв военную службу, крестьянствовал нек-рое время на родине, где был избран сельским старостой, затем уехал в Одессу и работал там в порту. В 1887 А., переехав в Петербург, поступил на фабрику, организовал кружок ткачей и отдался революционной работе. В 1889 А. вошёл в Рабочий комитет, объединявший социал-демократические кружки. А. принимал участие в первых массовых выступлениях рабочего класса (похороны писателя Шелгунова, организация маёвки 1891, на к-рой А. произнёс яркую речь, неоднократно перепечатывавшуюся за границей и в России).



В 1891 Рабочий комитет командировал А. в Москву для установления связи революционных рабочих кружков. Преследования полиции заставили А. перейти на нелегальное положение и вернуться в Петербург. 19 сент. 1892 он был арестован и отбывал 3-летнее заключение. После освобождения развил энергичную деятельность по объединению с.-д. организаций, работая в Иваново-Вознесенске, Риге, Петербурге, Павловском Посаде, Шуе. 15 ноября 1903 снова был арестован и привлечён по делу иваново-вознесенской группы РСДРП. В январе 1904, выпущенный под особый надзор, поселился в Иваново-Вознесенске, перешёл на нелегальное положение и долгое время работал как член и секретарь местного партийного комитета. А. был депутатом Иваново-Вознесенского Совета уполномоченных. 22 октября 1905 во время митинга на р. Талке А. был растерзан озверелой толпой казаков и черносотенцев.

АФАНАСЬЕВСКАЯ КУЛЬТУРА—культура бронзового века, распространённая на Верхнем Енисее и на Алтае в конце 3-го и 1-й половине 2-го тысячелетия до нашей эры (название от села Афанасьево). Непосредственно предшествовала *андроновской культуре* (см.). Население по антропологическому типу принадлежало к европеоидам. На берегах рек сохранились следы афанасьевских поселений, повидимому, временных, принадлежавших родовым общинам охотников-скотоводов. Грунтовые могилы населения времени А. к. отмечались на поверхности круглыми каменными вымостками — символами солнечного божества. Позднее их заменили курганы, обнесённые каменными оградками. Покойников хоронили в скорченном положении. Наличие коллективных захоронений, в которых иногда встречается до 7 покойников, свидетельствует о существовании больших семей. Дальнейшее развитие скотоводческого хозяйства привело к выделению пастушеских племён, сложению отцовского рода и к оседлому скотоводству андроновской культуры. В конце А. к., с появлением постоянных жилищ с плоскими очагами, изменяются и формы посуды: кроме древнейших остродонных яйцевидных горшков, появляются сферические и, наконец, баночные плоскодонные. С А. к. связано начало металлообработки, изготовление кованых медных, а потом и бронзовых орудий и украшений. Однако способы добывания руды и приёмы выделки орудий были еще настолько несовершенны, что каменные и костяные изделия до конца А. к. продолжали преобладать над металлическими.



Погребение (афанасьевская культура у села Сыды Минусинского района Красноярского края).

Основные памятники: в Минусинском р-не Красноярского края — могильник у Афанасьевской горы близ села Батени (раскопки С. А. Теплоухова 1920) и курганы близ села Теси (раскопки С. В. Киселёва 1932); на Алтае — курганы близ села Куроты (раскопки С. В. Киселёва 1930 и 1937).

Лит.: Киселев С. В., Древняя история Южной Сибири, М.—Л., 1949.

АФАНИЗИЯ — один из типов исчезновения органов в течение индивидуального развития организма (термин, введённый акад. А. Н. Северцовым). При А. орган длительное время развивается и функционирует, а затем на определённой стадии быстро и без всякого следа исчезает. В качестве примеров афанизии Северцов рассматривает развитие и последующее исчезновение спинной мускулатуры у черепах, зубов у стерляди, жаберных сосудов у рыб. См. также *Редукция*.

АФГАНЕЦ — жаркий местный южный или юго-западный ветер, дующий на юге Таджикской ССР и юго-востоке Туркменской ССР (из пределов Афга-

нистана). Воздух, переносимый А., пропитанный раскалёнными частицами песка и пыли, иссушающе влияет на растительность. Сразу по прекращении А. температура воздуха резко понижается. А. возникает во все времена года и продолжается обычно 1 день, иногда — до 4 дней.

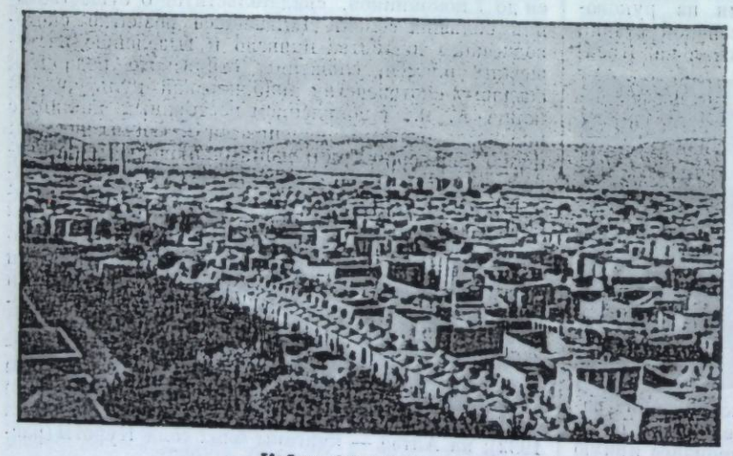
АФГАНИ — денежная единица Афганистана (100 пул), введённая законом 1926. Первоначально курс А. поддерживался в определённом соотношении с индийской рупией, а с 1941 стал базироваться на долларе США. С конца октября 1949 официальный курс А. установлен в 16,8 А. за 1 доллар США. По официальному курсу Госбанка СССР (на 5 июля 1950) 100 А. = 23 р. 66 к.

АФГАНИСТАН. Содержание:

I. Общие сведения 492
II. Физико-географический очерк 492
III. Население 494
IV. Экономико-географический очерк 496
V. Исторический очерк 500
VI. Государственный строй 504
VII. Вооружённые силы 505
VIII. Здравоохранение 505
IX. Просвещение 505
X. Литература 506

I. Общие сведения.

А. — государство в юго-зап. части Центральной Азии. Граничит на севере с СССР, на западе — с Ираном, на юге и юго-востоке — с Пакистаном, Кашмиром и Джамму, на северо-востоке — с Китаем. Территория 655 тыс. км². Население ок. 10 млн. чел. (по другим оценкам 9—12 млн. чел.). Плотность населения в среднем 15 чел. на 1 км². Столица А. — Кабул, имел в 1947 150 тыс. жит. Важнейшие города



Кабул. Общий вид.

А.: Герат (76 тыс. жит.), Кандагар (60 тыс. жит.), Мазари-Шериф (55 тыс. жит.), Мейменэ (22 тыс. жит.).

А. делится на Кабульскую, Кандагарскую, Гератскую, Мазари-Шерифскую, Каттаганскую, Восточную, Южную провинции и Мейменинскую, Фарахскую и Бадахшанскую области.

II. Физико-географический очерк.

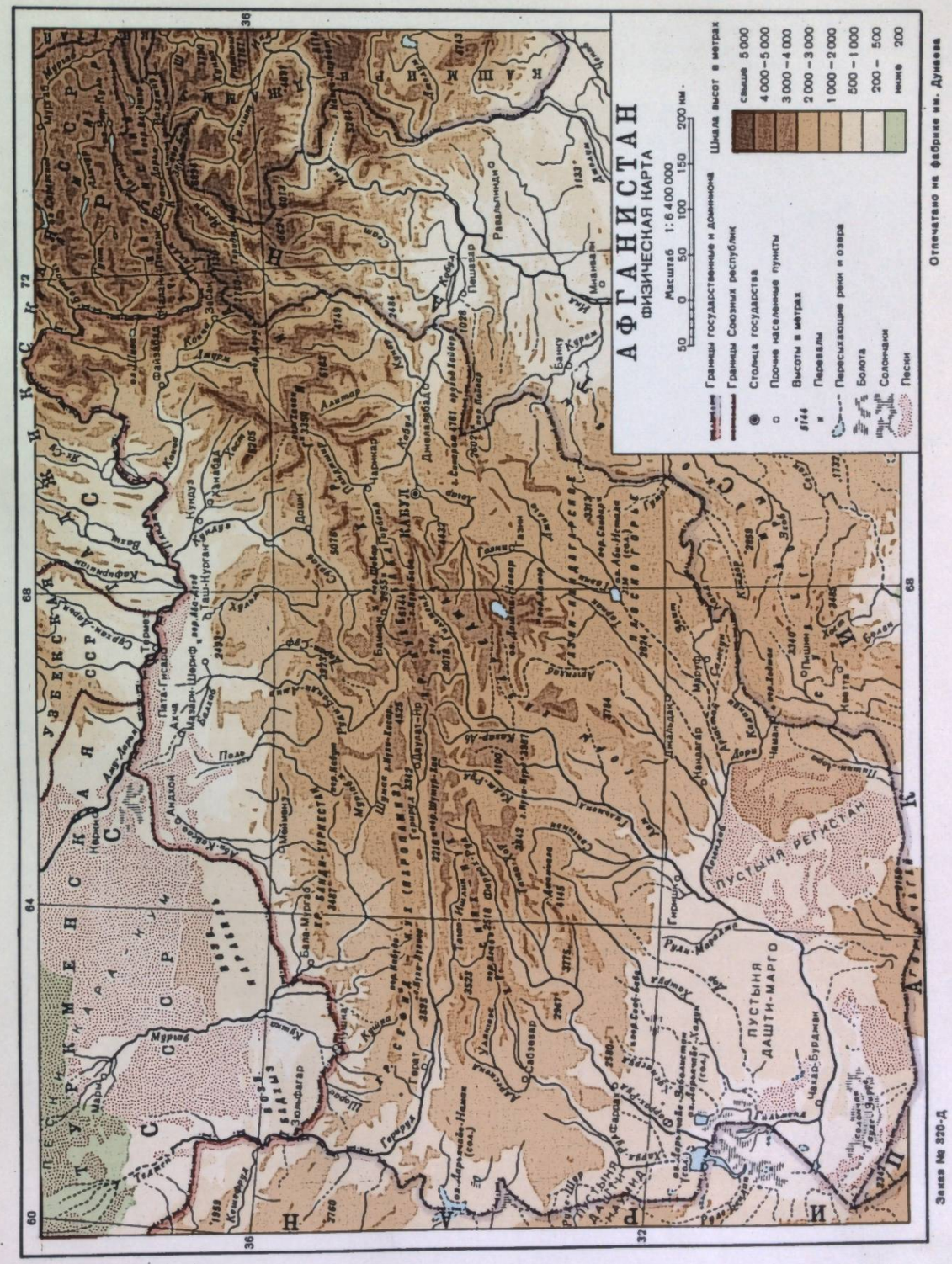
Рельеф. А.— мало изученная горная страна, расположенная на С.-В. Иранского нагорья. Горные хребты А. расходятся веерообразно из с.-в. угла страны, окаймляя нагорье с С. и Ю.-В. Сев. группа хребтов, протягивающаяся в основном к З. и Ю.-З., принадлежит к горным системам Гиндукуша на В. и Паропамиза (в широком смысле) на З. Хребты ю.-в. полосы — горы Сефид-Кух [«белые горы» (восточные)] и Сулеймановы — простираются по границе А. с Пакистаном. На Ю.-В., между Сулеймановыми горами и юго-западными ветвистыми отрогами Гиндукуша, располагаются Газни-Кандагарские плоскогорья (вернее нагорья). Большая часть хребтов А. безлесна, скалиста, с крутыми склонами, реки текут в труднопроходимых ущельях. На Ю.-З. страны—холмистые или равнинные пространства пустынь Дашти-Марго и Регистан. На крайнем С., от подножья Гиндукуша и Паропамиза до границы с СССР, располагаются наклонные к С. равнины Юж. Туркестана.

Горы Паропамиз (в широком смысле слова) состоят из серии параллельных цепей. Главные из них: на С.— Банди-Туркестан выс. до 3487 м, в центре— Сефид-Кух (западные), или Белые горы, с горой Кухи-Хисар выс. 4525 м, и Паропамиз (в узком смысле), на Ю.— Сиях-Кух, или Чёрные горы, выс. до 3523 м. К З. горы снижаются до 1000 — 2000 м, переходя в расположенные частично на территории Советского Союза возвышенности Карабиль и Бадхыз. Сквозное Зюльфагарское ущелье р. Герируд отделяет Паропамиз от Туркмено-Хорасанских гор (лежащих за пределами А.). В продольной тектонической долине р. Герируд находится крупный Гератский оазис.

Горы Гиндукуш — одна из высочайших горных систем мира, водораздел Индийского океана и бессточных бассейнов Средней Азии, важная климатическая и ландшафтная граница. Они отделяют сухие области Юж. Туркестана и Советского Памира от влажного, так называемого муссонного А. и Северной Индии, а своими ветвящимися юго-западными отрогами заполняют значительную часть внутреннего А. (горы Хазареджат, или Средне-Афганские). Гиндукуш несёт на себе огромные ледники. Высоты гор увеличиваются с З. (от 4000—5000 м) к В. (до 6000—7000 м). К С.-В. от перевала Хавак (3350 м) расположена сложная система северных отрогов Гиндукуша—хребты Афганского Бадахшана. Важнейший в А. орографический и гидрографический узел образован хребтом Кухе-Баба выс. до 5144 м. Отсюда расходятся цепи Паропамиза и Хазареджата и начинаются главные реки Афганистана — Гильменд, Герируд, Кабул. Через Шибарский перевал (2855 м) между Кухе-Баба и собственно Гиндукушем проложена трансгиндукушская автомобильная дорога Мазари-Шериф — Кабул.

На крайнем востоке А. образует узкий и длинный выступ, соприкасающийся у перевала Ваxджир на протяжении 75 км с китайской провинцией Синьцзян. Это—т. н. Ваханский коридор, занятый западной частью Ваханского хребта выс. 6500 м (высшая точка А.— пик Снежная Глыба достигает 6504 м). Советско-афганская граница проходит здесь по рекам Пяндж и Памир, по оз. Зор-Куль и по вост. части Ваханского хребта, а граница А. с Кашмиром и Сев. Пакистаном — по восточной части Гиндукуша. Перевалы здесь имеют выс. 4000—5000 м (перевал Барогиль —3798 м).

К южной полосе окраинных гор Иранского нагорья А. принадлежат хребет Сефид-Кух (восточный) с вершиной Сикарам (выс. ок. 4760 м) и сев.-зап.



передовые цепи Сулеймановых гор с проходами по рр. Гумал, Точи и Курам. Сефид-Кух пересечён важнейшим Хайберским проходом, связывающим А. с Пакистаном, и прорезан сквозным ущельем р. Кабул. Выше ущелья река орошает обширные котловины и оазисы Кабульский (со столицей А. гор. Кабул) и Джелалабадский.

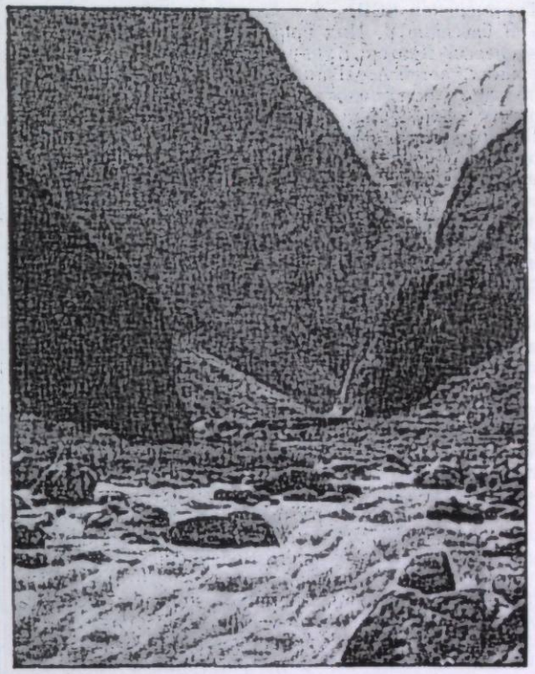
Между горами Хазареджат и Сулеймановыми расположена полоса Газни-Кандагарских плоскогорий (высоты более 2000 *м*). Это — уцелевшие от расчленения древние выравненные поверхности. Здесь находится крупное оз. Аби-Истада и проходит тракт Кабул — Кандагар.

Горы А. богаты полезными ископаемыми, запасы к-рых слабо изучены. В Герατском оазисе имеется нефть. Известны десятки месторождений руд железа, цветных и редких металлов, каменного угля, графита, асбеста, драгоценных камней и мн. др. Значительные высоты и пересечённость горного рельефа очень затрудняют внутренние и внешние связи. Зимой даже по тропам движение через большинство перевалов крайне затруднительно. Земледелие в горных частях А. возможно только в отдельных более широких долинах, на плоскогорьях и в предгорных оазисах у подножий гор.

Равнины Юж. Туркестана, снижающиеся до 260 *м*, представляют юго-вост. продолжение пустыни Каракум. К плоскому и низменному левобережью р. Аму-Дарья примыкают наклонные равнины, окаймляющие подножия Гиндукуша и Паропамиза, шириной до 25 *км*. Ещё южнее тянется полоса мелких холмов — адыров, сложенных лёссами и конгломератами. Крупнейшие оазисы, расположенные здесь,— Мейменэ и Мазари-Шериф.

В ю.-з. части А. (на высоте 430—1000 *м*) лежат пустыни: песчаная — Регистан и глинисто-щебнистая — Дашти-Марго («пустыня смерти»), разделённые долиной р. Гильменд с цепочкой оазисов. Низовья р. Гильменд заходят в пограничную с Ираном Сейстанскую впадину, занятую солончаками, озёрами, болотами («джунгли Гильменда») и группой оазисов. К С. от Сейстана на границе с Ираном лежит Дашти-Наумид («пустыня отчаянья») и ряд меньших пустынно-солончаковых впадин. У выходов долин из Средне-Афганских гор располагается цепочка крупных оазисов — Кандагар, Гиришк, Фаррах и др.

Климат А. континентальный, с большими суточными и годовыми колебаниями и с резкими различиями между горными и равнинными частями страны. В А. представлены разновидности средиземноморского климата с сухим жарким летом и максимумом осадков, смещённым с зимы на весну. Зима в горах суровая, с частыми снежными метелями (снеговой покров на высоте 2500—3500 *м* держится 7—8 мес.), на равнинах — мягкая, неустойчивая, с чередованием потеплений и похолоданий. Летом на равнинах стоит жара тропических пустынь и располагается минимум давления. Летний южный муссон, несущий влажный экваториальный воздух с Индийского ок., поднимаясь на юго-вост. склоны Гиндукуша и Сефид-Куха, отдаёт свою влагу и создаёт в этих районах А. летний максимум осадков, при годовой сумме 400—800 *мм*. Это — самая влажная часть А. В Джелалабадской котловине — климат сухих субтропиков с 400 *мм* осадков при летнем максимуме. Выше по р. Кабул осадков больше (в Кабуле — 500 *мм*), но максимум смещается на весну (с января по апрель — 350 *мм*), и климат теряет субтропические черты, переходя в умеренный горный. Для остального А. характерна значительно бóльшая сухость климата. Количество осадков редко превышает 350 *мм*. Крайней суровостью отличается климат высокогорных пустынь Вост. Гиндукуша. Здесь выпадает менее 60 *мм*



Долина р. Мургаб.

осадков в год. На высотах 2500—4000 *м* средняя температура июля +10°, без мороза 100 дней в году; выше 4000 *м* температура июля ниже +10°, без мороза 50 дней. Горы Центр. А. имеют более тёплый климат и ок. 300 *мм* осадков. На равнинах Юж. Туркестана господствует климат пустынь умеренного пояса, аналогичный советским Каракумам. Характерны сильные ветры, дующие с Ю.-З. и известные в СССР под названием «афганец». Для с.-з. части А. летом характерен сильный и знойный ветер «120 дней», дующий с С. через Зюльфагарский проход и пониженную зап. часть Паропамиза из раскалённых Каракумов.

Климатич. условия А. делают необходимым применение искусственного орошения. Лишь на склонах немногих лучше орошённых хребтов, получающих более 400 *мм* осадков, развито богарное (неполивное) земледелие.

Гидрография. Горные снега и ледники обеспечивают питание мощных горных рек, богатых гидроэнергией. Большинство из них заканчивается в бессточных бассейнах. Реки вост. периферии принадлежат к бассейну р. Инд. Наибольший расход воды в реках летом (в связи с таянием снега и ледников в горах и с летним максимумом осадков в этом районе А.). Второстепенный максимум расхода — весной (в областях с весенним максимумом осадков).

По афгано-советской границе на протяжении 1250 *км* протекает р. Аму-Дарья (в верховьях — р. Пяндж). Сев. часть А. орошают крупные левые

притоки Аму-Дарьи — рр. Кокча и Кундуз, а также р. Балх (Дарагез), при многоводии изредка достигающая впадин Келифского Узбоя в СССР, и рр. Мургаб (550 км) и Герируд (в СССР — Теджен) (1 124 км), заканчивающиеся в каракумских оазисах Туркменской ССР.

В бассейне р. Инд наиболее важны р. Кабул и её левый приток Кунар. Крупнейшая река внутренних частей А.—Гильменд (длиной св. 1 000 км)— орошает узкую полосу среди ю.-з. пустынь А. и впадает в озёра Хамун, часто меняя русло в низовьях. Периодический сток из этих озёр в более низкое озеро-солончак Гауде-Зирре поддерживает их пресноводность. Уровень и площадь многих озёр А. подвержены, в зависимости от изменений количества осадков, сильным колебаниям. По временам они пересыхают или на известном протяжении превращаются в кевиры (глинистые топкие солончаковые пространства), местами с выцветами соли.

Почвы. На равнинах преобладают серозёмы, много солончаков; в горах серозёмы переходят в более тёмные и выщелоченные серые, бурые и каштановые почвы. На более увлажнённых хребтах встречаются чернозёмовидные и горно-луговые почвы. Совершенно не изучены своеобразные почвы субтропич. лесов А. Малая мощность почв и обилие щебня вынуждают жителей затрачивать огромные усилия на создание искусственных почв из мелкозёма, доставляемого вручную, а также вьюками на животных.

Растительность А. в основном пустынная и степная. Леса имеются только на В.— в муссонном А. и в зап. частях Афганского Бадахшана, реже—в отдельных ущельях соседних областей. Широко распространена горная формация колючих сухолюбивых полукустарников — фригана. Встречаются участки редколесья, фисташкового и арчёвого (древовидный можжевельник), с расстоянием между деревьями 100 м и более.

Флористически А. относится к армяно-иранской, ирано-афганской, южнотуркестанской и памирской провинциям Понтийско-Центральноазиатской подобласти Голарктики.

Армяно-иранская флора обогатила А. нагорными ксерофитами — колючими подушковидными растениями, образующими особую иранскую разновидность фриганы. Наиболее характерные представители этой флоры — виды Acantholimon, Acanthophyllum, Onobrychis и камедеиосные Astragalus. Представители южнотуркестанской флоры характерны для пустынь Северного А. Их особенность — обилие весенних эфемеров с господством осочки (Carex pachystylis) и мятлика (Poa bulbosa var. vivipara). Каждую весну равнины и предгорья на 2—3 месяца покрываются сплошным ковром лугообразной растительности, к-рая уже к маю выгорает. Склоны гор на выс. 1 500—3 000 м покрыты степями с густым травостоем из пырея, житняка, эремуруса и др. На ю.-з. равнинах А. преобладает пустынная растительность ирано-афганского типа с полынями, солянками, диким арбузом, верблюжьей колючкой, саксаулами и тамарисками. Много луковичных и корневищных весенних эфемеров. В оазисах — сады, виноградники, посевы хлопка, зерновых и масличных культур, рощи шелковицы и финиковых пальм. Для высокогорной сев.-вост. части А. характерна растительность памирского типа — высокогорные пустыни с отдельными лужайками из кобрезии и осоки. Полукустарничек терескен — единственное топливо. В долинах — единичные ивы и тополи.

В муссонном А. преобладают представители западногималайской флоры (переднеазиатская провинция Индо-Африканской подобласти Палеотропиков). Ниже 2 500 м распространены леса вечнозелёного дуба (Quercus Baloot), между 2 500 и 3 300 м — высокоствольные хвойные леса из сосен (Pinus Gerardiana и P. excelsa), гималайского кедра (Cedrus deodara), пихты (Abies Webbiana) и ели (Picea Smithiana). В лесах мощный подлесок (барбарисник, жимолость, рододендроны). Далее до 4 000 м располагаются пояса криволесья, субальпийской и альпийской растительности. В более засушливой долине р. Кабул распространены субтропические степи с участками полупустыни, заросли акаций, олеандров, кустарникового дуба и карликовых пальм. Культивируются финиковые пальмы, цитрусовые, бананы, бамбук и другие субтропические растения.

Животный мир. Фауна Афганистана относится к иранской переходной провинции Центральноазиатской подобласти Палеоарктики. В её составе — пёстрая смесь центральноазиатских, средиземноморских и индо-африканских элементов. Наиболее характерны: дикие козлы (киик и безоаровый) и бараны (архар, аргали), кабан, сайга, джейран, дикий осёл — онагр, снежный барс, степной кот, волк, горный волк, полосатая гиена, лисица, лисица-корсак, медведь, заяц-толай, дикобраз, суслики, сурки, песчанки, тушканчики; из птиц — жаворонок, пустынная сойка, саджа, степной орёл, снежный гриф, розовый скворец, тибетский ворон, горные индейки, сыр-дарьинский фазан. Обильны пресмыкающиеся: варан, агамы, круглоголовки, сухопутная черепаха, гадюки (степная, эфа и гадюка-носорог), степной удав, стрела-змея, щитомордник, кобра. Много вредных и ядовитых насекомых: саранча, а также скорпионы, тарантулы, каракурт.

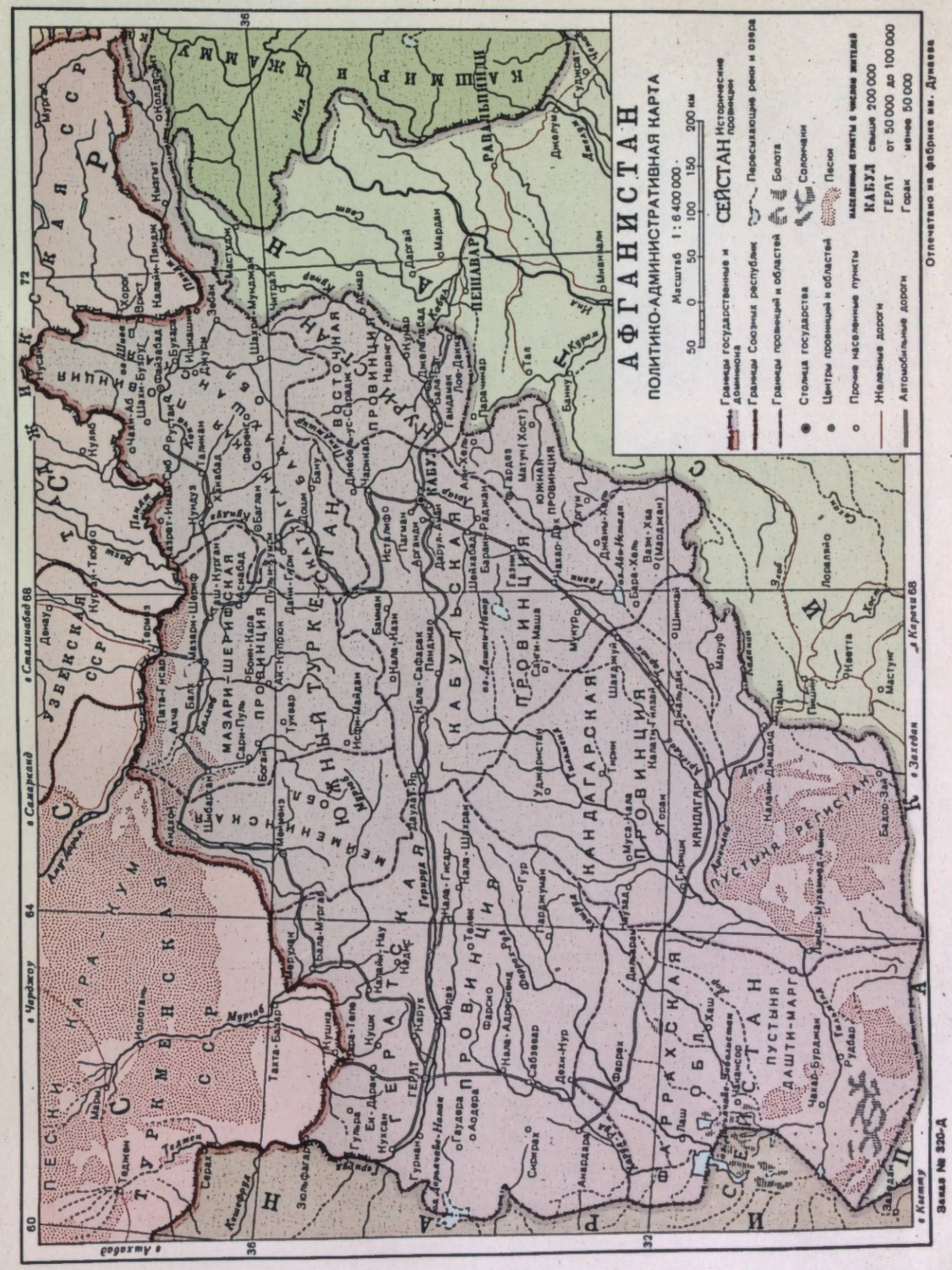
Лит.: Анучин Д. Н., Афганистан и афганцы, в кн.: Афганистан. Сб. статей, ч. 1, М., 1923; Розанов А.Н., Почвы Афганистана, «Почвоведение», 1945, № 3—4; Снесарев А. Е., Афганистан, т. 1, М., 1921; Родин Л. Е. и Маринин А. К., Географические сдвиги в хлопководстве Афганистана, «Известия Всесоюзного географич. об-ва», 1945, т. 77, вып. 3; Furon R., L'Afghanistan. Géographie, Histoire, Ethnographie, Voyages, P., 1926; Trinkler E., Afghanistan, Gotha, 1928.

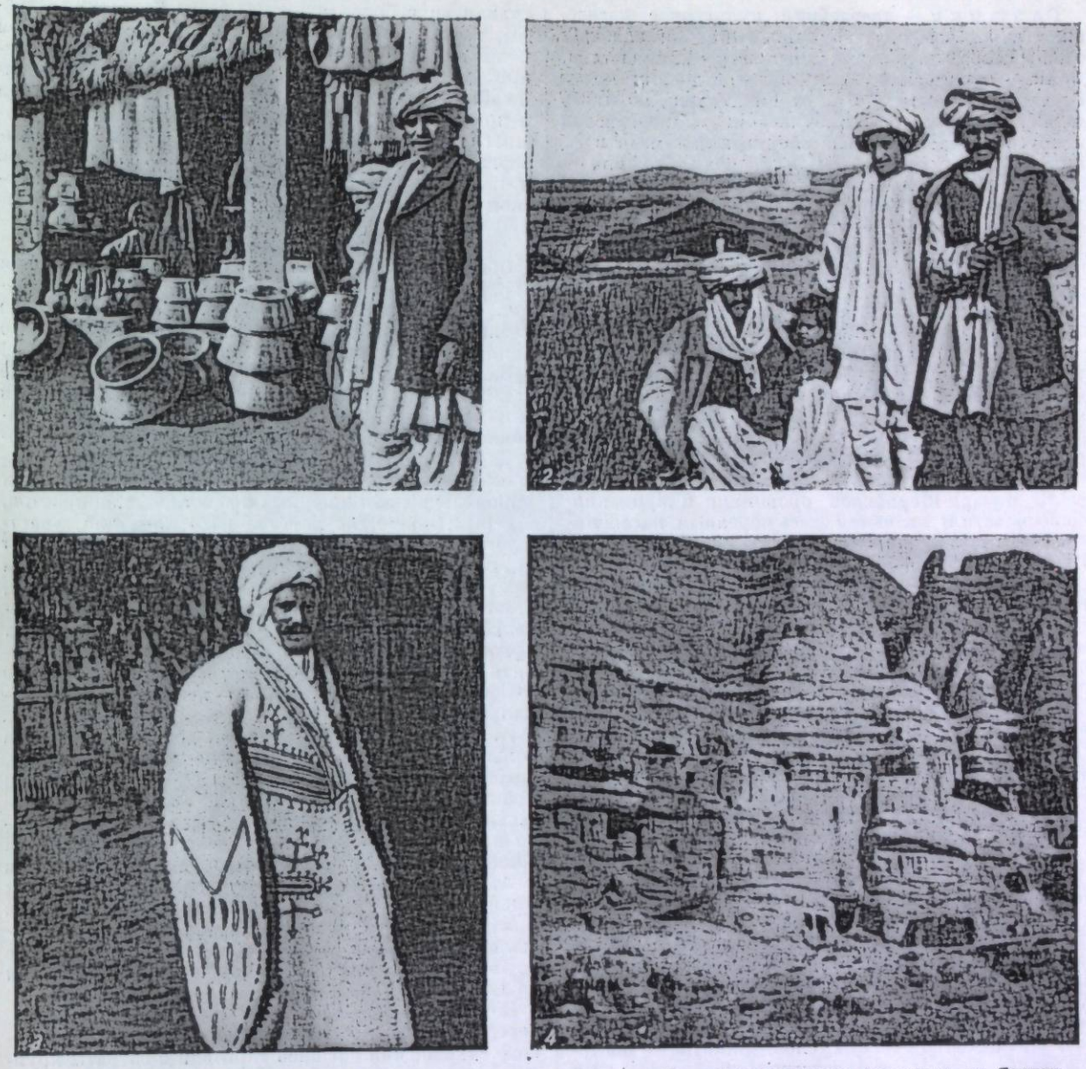
III. Население.

Население А. в основном сосредоточено в горных долинах и оазисах. Наиболее густо населена Кабульская провинция (135 чел. на 1 км²) и Кандагарская провинция (110 чел. на 1 км²). В высокогорных с.-в. и пустынных ю.-з. районах население чрезвычайно редкое (2—3 чел. на 1 км²).

Из 10 млн. чел. населения: афганцев — ок. 5 млн., таджиков — ок. 2100 тыс., узбеков — ок. 1 млн., туркменов — ок. 380 тыс., хезарейцев — ок. 1 млн.

А.— многонациональное государство. На территории А. проживают более 20 различных народностей. Господствующая национальность — афганцы. Язык афганцев — пушту. Значительная часть афганцев, отторгнутых в результате захватнической политики англичан от своей родины, находится в сев.-зап. провинции Индии (ныне вошедшей в состав Пакистана). В границах Пакистана афганцев (патанов) — ок. 5½ млн. Среди части афганцев сохраняется деление на племена и хели (кланы, роды). Крупнейшими группами племён являются: дуррани (ок. 1500 тыс. чел.), занимающие Кандагарскую и Фаррахскую области (к этому племени принадлежит правящий ныне Мухаммед Захир-шах), гильзаи (св. — 1 200 тыс.) — Газнийское плато и зап. склоны Сулеймановых гор, вардаки (Кабульская провинция), мангаль и джадран (район Хоста).





1 — торговля посудой. Гор. Кабул; *2* — кочующие мальдары около Баквийской пустыни (недалеко от Султан-Баква); *3* — «куссева» — типичный зимний костюм в юж. Афганистане. Вместо рукавов — ромбовидные привески; *4* — тип пещерных жилищ.

Часть племён, как вазиров (южный скат Сулеймановых гор) и горных мамандов (к северу от Хайберского прохода), искусственно поделена границей — мéньшая часть этих племён находится в Афганистане, бóльшая часть — в пределах Пакистана. Со времени насильственного захвата афганцами таджикских, узбекских и туркменских земель между Гиндукушем и левым берегом Аму-Дарьи правительство А. проводило переселение сюда афганских колонистов, образующих в настоящее время заметную прослойку к С. от Гиндукуша и распоряжающихся крупными земельными фондами, экспроприированными у коренного неафганского населения (см. ниже — Исторический очерк).

Хозяйственной основой у большинства племенных групп является земледелие, однако нек-рые племена и хели остаются кочевниками-скотоводами (дурранийское племя пурзаи, Сулейман-хель у гильзаев и т. д.). В А. насчитывается св. 1 млн. кочевников. Уровень социально-экономич. развития афганских племён неодинаков. У дурранн и зап. гильзаев уже к концу 18 — началу 19 вв. окончательно сложился феодальный строй. Многие афганские племена, кочевники и полукочевники (вост. гильзаи, моманды горные) сохраняют феодально-патриархальный быт. У некоторых отсталых племён, горных земледельцев и скотоводов (район Хоста, афридии, вазиры и масуды, часть горных юсуфзаев и др.) сохраняются в той или иной мере пережитки родового строя: племенная военная организация, совет старейшин «джирга» в делах самоуправления и т. д.

По религии — верующие афганцы мусульмане, в подавляющем большинстве сунниты.

Таджики — древнейшее культурное население страны, в этническом отношении составляющее единое целое с таджиками Советского Таджикистана. Язык — таджикский. В основном сосредоточены в Гератской области и к С. от Гиндукуша, но много таджиков живёт и в Кабульской, Кандагарской и других областях. После афганцев занимают в А. второе место; их ок. 2,1 млн. чел. Таджики — основное земледельческое население страны. Много таджиков и среди горожан. Небольшое количество горных таджиков в Каттаганской провинции и Бадахшанской области занимается скотоводством. По распространённой религии таджики — мусульмане-сунниты.

Узбеки в этническом отношении составляют единое целое с узбеками Советского Узбекистана, территориально примыкая к его границам. Всего узбеков в А. ок. 1 млн. чел. Язык — узбекский, но многие говорят на таджикском языке. Занимаются преимущественно земледелием; богатые узбеки имеют также и крупные стада овец и лошадей. По религии узбеки — мусульмане-сунниты.

Туркмены живут преимущественно в зап. части Мазари-Шерифской провинции и Мейменинской области и являются здесь коренным населением. Всего туркменов в пределах А. ок. 380 тыс. чел. Язык — туркменский. Занимаются земледелием и скотоводством (разведением каракулевых овец). По распространённой религии — мусульмане-сунниты.

Аймаки, чор-аймак, — группа четырёх иранских по языку племён смешанного происхождения (тюркского, монгольского и отчасти арабского), из них: джемшиды живут в Гератской провинции, в районе Кушк и Гульран. Всего джемшидов в А. ок. 58 тыс. чел. Язык — таджикский с примесью туркменских слов. Джемшиды — полуоседлые жители — занимаются богарным земледелием. По религии — мусульмане-сунниты. Фирюзкухи населяют район между Паропамизом и Банди-Туркестаном. Всего фирюзкухов ок. 88 тыс. чел. Язык — таджикский. Занятие — скотоводство и земледелие. По религии — мусульмане-сунниты. Таймани населяют Телекский и Кала-Шахракский уезды Гератской провинции. Всего таймanов ок. 88 тыс. чел. Язык таджикский. Занятие — земледелие и скотоводство. По распространённой религии — мусульмане-сунниты. Хезарейцы (дех-и-зейнат) населяют район Калайи-Нау Гератской провинции. Численность — ок. 51 тыс. чел. Язык — таджикский с примесью сохранившихся тюркских слов. Занятие — богарное земледелие и скотоводство (овцеводство). По религии — мусульмане-сунниты.

Хезарейцами называются также потомки населения, входившего в состав монгольских полчищ, вторгшихся в А. в 16 в. Эти хезарейцы занимают центральное нагорье А., их насчитывается ок. 1 млн. чел., говорят на таджикском языке. В большинстве они горные земледельцы. По распространённой религии — мусульмане-шииты.

Кроме перечисленных народностей, в А. живут индийцы (хиндки, джаты, кашмирцы), иранцы, арабы, евреи, белуджи, луры, бахтиары, казахи, курды и др.

Афганцы — господствующая в стране национальность. Главные посты в правительственном аппарате, в армии принадлежат эксплуататорской верхушке афганцев. В экономике страны афганские помещики и купцы занимают преобладающее положение. Большая часть земли в неафганских районах страны захвачена афганскими помещиками, эксплуатирующими коренное население. Неафганцы, составляющие более половины всего населения страны, находятся на неполноправном и угнетённом положении, подвергаясь насильственной афганизации. Афганские правительственные круги намеренно преуменьшают численность таджиков, туркмен и др., относя часть из них к афганцам. Трудящиеся неафганцы (таджики, узбеки и др.) подвергаются двойному гнёту — афганских помещиков и чиновников, а также собственной эксплуататорской верхушки.

IV. Экономико-географический очерк.

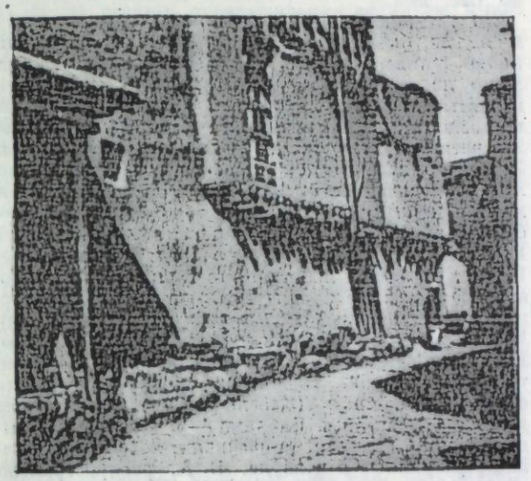
Общая характеристика хозяйства. А — отсталая аграрная страна с господством феодальных отношений, значительным удельным весом натурального хозяйства и большой зависимостью от иностранного капитала. Свыше 90% населения занято в с. х-ве.

За последние десятилетия ускорилось развитие капиталистич. отношений в хозяйстве А. Возникли банки, зачатки современной капиталистич. промышленности, улучшились пути сообщения. Промышленность, автотранспорт, внешняя торговля и большая часть внутренней торговли находятся в руках монопольных акционерных обществ, т. н. ширкетов, в к-рых, кроме государственного капитала, участвуют своими капиталами и выколачивают за счёт ограбления трудящихся масс огромные прибыли шах, министры, крупное купечество, помещики, ханы и высшее духовенство. В 1949 в А. насчитывалось ок. 50 ширкетов с общим капиталом 750 млн. афгани. За последние годы ширкеты стали вытеснять из сферы розничной торговли мелкое и среднее купечество, особенно купцов неафганской национальности.

А. вплоть до второй мировой войны находился в большой зависимости от англ. капитала (субсидии, внешняя торговля), во 2-й четверти 20 в. в А. начал проникать германский капитал, стремившийся вытеснить английский. Влияние германского капитала в А. особенно усилилось перед второй мировой войной, когда немецкие империалисты получили в А. концессии на разработку нек-рых полезных ископаемых, поставляли оборудование для фабрик и заводов, предоставляли военные займы, вооружали афганскую армию, строили стратегические дороги и готовили в А. плацдарм для нападения на СССР.

Во время второй мировой войны экономика А. переживала тяжёлые затруднения вследствие резкого сокращения внешней торговли и затраты крупных средств на вооружение. В последние годы войны и по её окончании особенно усилилось проникновение в А. англо-американского капитала. Американские и английские империалисты захватили в А. важнейшие экономич. и политич. позиции — в их руках почти вся внешняя торговля; составив «семилетний план развития хозяйства А.», они навязывают А. кабальные займы, добиваются получения концессий на разработку нефти, посадили своих агентов во все важнейшие учреждения А., начали проводить, особенно в сев. районах А., граничащих с СССР, строительство шоссейных дорог, аэродромов и других объектов, имеющих важное военно-стратегич. значение. Превращая А. в свою колонию, англо-американские империалисты, так же как ранее немецкие фашисты, стараются использовать А. как плацдарм в своих агрессивных целях против СССР.

В связи со строительством промышленных предприятий, шоссейных дорог и развитием автотранспорта в А. сложился рабочий класс, численность которого в 1948 составляла: в промышленности — ок. 70 тыс. чел., а в с. х-ве — ок. 120 тыс. На фабрично-заводских предприятиях и в кустарно-ремесленном производстве в качестве рабочей силы широко используются женщины, дети (в возрасте



Улица в Кабуле. Типичный двухэтажный дом с ассенизационными трубами, выходящими прямо на улицу.

6—13 лет) и престарелые. Положение рабочих исключительно тяжёлое. Подавляющее большинство рабочих за 14—16-часовой рабочий день получает нищенскую заработную плату, к-рой едва хватает на полуголодное существование. На предприятиях нет элементарных устройств по технике безопасности. Заболевший или получивший на работе увечье рабочий никакой медицинской и материальной помощи не получает и выбрасывается с предприятия. Рабочие живут в грязных, заброшенных и полуразвалившихся сараях и хибарках. Профсоюзы, кассы взаимопомощи и другие рабочие организации запрещены. Вследствие чрезмерно тяжёлых условий труда, плохого питания, скверных жилищных условий и несоблюдения предпринимателями элементарных условий здравоохранения среди рабочих А. исключительно высока смертность.

Сельское хозяйство. Примерно 80% земельного фонда принадлежит ханам, помещикам, кулакам, купечеству, высшему духовенству, чиновникам, казне и мечетям. Безземельные крестьяне арендуют землю на кабальных условиях. Доля крестьянина при аренде неполивных земель не превышает $^1/_5$ урожая, а на поливных землях снижается даже до $^1/_{20}$. Тяжёлым бременем на афганского крестьянина ложатся отработки, многочисленные налоги и поборы. Разорение и обнищание крестьянства приняли широкие размеры. После захвата афганцами Юж. Туркестана значительная часть обрабатываемой земли и пастбищ таджиков, узбеков, туркмен и хезарейцев была захвачена афганскими феодалами и знатью, к-рые сдают её в аренду бывшим владельцам на самых кабальных условиях. В последние годы афганское правительство переселяет в Юж. Туркестан значительные массы афганцев из юж. районов А., продолжая захват земель у таджиков, узбеков и других неафганских народностей.

Вся посевная площадь А. составляет не более 1 100 тыс. *га*, из них 500 тыс. *га* орошаемых и 600 тыс. *га* неполивных — богарных земель. Приблизительное распределение посевных площадей по культурам (в тыс. *га*): пшеница (поливная и богарная) — 450; ячмень — 125; рис — 200; прочие зерновые, бобовые и огородные — 100; хлопок — 30; мак, просо, конопля и др. — 25; сахарная свёкла — 15; садовые насаждения — 50; клевер и другие травы — 65. Земледелие сосредоточено гл. обр. в долинах рек, оазисах, предгорьях, горных плато и горных долинах. Посевы пшеницы и ячменя распространены почти повсеместно, рис высевается в районах Ханабада, Кундуза, Герата, Кандагара и Джелалабада, из других зерновых возделываются просо, кукуруза, джугара; распространены посевы льна, конопли, кунжута, клещевины, мака, табака и хлопка. Основные районы товарного хлопководства расположены на севере. Большую помощь в развитии хлопководства в А. оказал СССР; из СССР в А. были завезены высокосортные хлопковые семена, оборудование для хлопкоочистительных заводов, оказана большая помощь в борьбе с с.-х. вредителями. С 1940 в связи со строительством сахарного завода в Баглане один из ширкетов стал развивать посевы сахарной свёклы. В А. распространены бахчево-огородные культуры — дыни, арбузы, помидоры и др. Техника земледелия в А. самая примитивная.

Видное место занимает в экономике А. садоводство (абрикосы, персики, инжир, айва, гранаты, грецкий орех, миндаль и др.); возделываются виноград и тутовник.

В большинстве районов А., вследствие малых осадков, земледелие без искусственного орошения почти невозможно. Для орошения полей используются воды рек, сооружаются подземные каналы (кяризы), колодцы, бассейны, водохранилища. Строительство и эксплуатация оросительной сети находятся в руках помещиков и других частных владельцев, к-рые получают максимальную ренту с орошаемых земель.



Примитивная ирригация — рытьё оросительных борозд.

Скотоводство, занимающее в экономике А. второе место после земледелия и являющееся основным занятием многих афганских племён, ведущих кочевой образ жизни, носит отсталый характер. Скот находится в основном в руках ханов, помещиков, кулаков, духовенства и крупного чиновничества. До 1945 общее поголовье скота А. составляло ок.

25 млн. голов. За 1945 и 1946, вследствие разразившейся чумы, в северных провинциях пало не менее 5 млн. голов разного скота. Из 20 млн. голов оставшегося скота овцы и козы составляют ок. 18 млн. Овцы в А. мясо-шерстные, мясо-сальные (курдючные) и каракулевые, последних ок. 3 млн.



Подгон скота на рынок Кандагара.

Каракуль вывозится гл. обр. в США и Англию. Лучшие каракулевые овцы разводятся в районе Андхоя в Мейменинской обл. Крупный рогатый скот насчитывает ок. 1300 тыс. голов, лошадей — ок. 200 тыс., верблюдов — ок. 150 тыс. Ханы и помещики имеют специальные караваны верблюдов и занимаются транспортировкой товаров. Верблюды наряду с лошадьми используются в афганской армии.

Лесное хозяйство. Лесные массивы расположены на горных склонах Гиндукуша, на Паропамизе, Сефид-Кухе и в Нуристане (Кафиристане). Главные породы — сосна, кедр, арча и фисташка. В 1932 леса были объявлены собственностью государства. Ведутся примитивные лесоразработки для местных нужд. Только в Нуристане разработки ведутся для вывоза леса в Кабул и Индию.

Промышленность и энергетика. До 1949 в А. обнаружено св. 300 месторождений различных полезных ископаемых: нефти, угля, железа, золота,

Кустарная добыча россыпного золота на р. Кокча.

серебра, меди, свинца, драгоценных и полудрагоценных камней (в частности лапис-лазури). Ведутся полупромышленные разработки угля в районах Кабула и Тале-и-Бирфак, американцами начата разведка нефти в Тирпуле (западнее Герата), остальные разработки носят кустарный, примитивный характер.

Гидроэнергетич. ресурсы А. значительны, однако до сих пор используются в весьма небольшой степени. Общая мощность гидроэлектростанций составляла в 1948 ок. 30 тыс. *квт*, мощность стационарных двигателей на жидком и твёрдом топливе — ок. 20 тыс. *квт*.

До установления политич. независимости (1919) в А. не было фабрично-заводских предприятий, кроме универсального военного завода «машинхане», построенного в Кабуле в 90-х гг. 19 в. (в 1948 насчитывалось ок. 2 тыс. рабочих). Строительство промышленных предприятий началось только во 2-й четверти 20 в. В 1949 в А. насчитывалось св. 70 предприятий лёгкой, пищевой и других отраслей промышленности. Наиболее современными являются выстроенные за последние годы хлопчатобумажная фабрика в Пульи-Хумри в юж. части Каттаганской провинции (1-я очередь фабрики имеет 15 тыс. веретён и 500 ткацких станков) и расположенные в том же районе Багланский свеклосахарный завод (производительностью 6,5 тыс. *т* в год), Кундузский маслобойный и мыловаренный заводы. В сев. провинциях А. расположено 9 хлопкоочистительных заводов. Небольшая хлопчатобумажная фабрика имеется в Джебель-ус-Сарадже (севернее Кабула), шерстяные фабрики — в Кабуле и Кандагаре, трикотажная, спичечная и кожевенно-обувная фабрики — в Кабуле. В А. распространено кустарно-ремесленное производство, особенно важным является ковроткачество.

Транспорт. Железных дорог в А. нет. К 1949 в А. имелось ок. 10 тыс. *км* шоссейных и грунтовых дорог. Основной является шоссейная дорога, протяжением в 2 800 *км*, соединяющая столицу А.— Кабул с Мазари-Шерифом, Мейменэ, Гератом, Сабзеваром и Кандагаром. От этого кольца-шоссейных дорог построены ветки, ведущие на соединение с зарубежными шоссейными и железными дорогами в сторону СССР, Ирана, Пакистана, Кашмира и Джамму. В 1935—37 была построена автомобильная дорога, улучшившая связь Кабула с зап. районами А.; она идёт от Шибарского перевала через Бамиан до Герата по Хазареджатскому плато и долине р. Герируд. Автомобильный парк А. к 1949 составлял ок. 6 500 грузовых и легковых машин. Перевозки грузов и пассажиров на основных линиях производятся монопольно ширкетом «Сервис», к-рый владеет бензоколонками, небольшими авторемонтными мастерскими и небольшими гостиницами. В связи с развитием автотранспорта ранее отдалённые и замкнутые районы вовлекаются в сферу товарного хозяйства. Речной транспорт в А. развит слабо, на р. Кундуз ходят небольшие каюки. По рр. Кунар и Логар производится сплав леса до р. Кабул и далее на юг. Авиасвязь поддерживается нерегулярно между А., Индией, Пакистаном и Ираном.

Внешняя торговля. Официальные данные о внешней торговле А. не публикуются. Важнейшим экспортным товаром А. является каракуль (в 1939/40 вывезено 2,2 млн. шкурок, в 1944/45—2,1 млн.). Другими важными экспортными товарами А. являются: кожа, шерсть, кишки, хлопок, ковры, фрукты, виноград. Основные импортные товары: хлопчатобумажные, шерстяные и шёлковые ткани, нефтепродукты, оборудование, автомобили, силикаты, железо и сахар. С 1943—44 в импорте А. сильно возрос удельный вес США, вытесняющих Англию. В то же время американцы вывозят из А. ценные ковры, каракуль. Торговля А. с США разорительна для А. Американские империалисты

венства и т. п. (см. выше — Государственный строй и Исторический очерк).

В 1940 основан департамент печати, объединивший всё издательское дело в стране. Департамент стремится охранять реакционные устои современного Афганского государства — монархизм, ислам, частную собственность, национализм. Панафганизм и «арийская теория» происхождения афганцев, к-рые проявляются в произведениях нек-рых писателей, препятствуют развитию демократич. литературы.

Большое место занимают в современной афганской литературе переводы иностранных писателей; из русских писателей переводятся больше всего рассказы А. Чехова, Л. Толстого, М. Горького.

Велика роль ашугской поэзии, к-рая особенно развивалась в годы национальных потрясений (три войны с Англией и т. п.). Сопротивление захватническим войнам Англии вызывало патриотический подъём и вело к развитию народной (устной) поэзии. Богат и своеобразен афганский фольклор. Интересны афганские сказки, пока мало изученные; они содержат богатый материал о нравах и обычаях афганцев (особенно—былевой эпос «Муса-джан и Вали-джан» и др.). Очень популярны песни-двустишия; это белые стихи лирического, сатирического, шуточного, дидактического, боевого содержания; многие из них стали пословицами и поговорками.

Литература на кабульском наречии таджикского языка сосредоточена гл. обр. в газетах «Ислях» и «Анис». Наиболее известны писатели: поэт-лауреат Кары Абдулла, Латифи, Назихи, Наими, Пажвак, Риштиа, Сарвар-хан Саба.

Начало систематическому изучению литературы на пушту было положено в 1847 в России, когда Петербургская Академия наук издала хрестоматию пушту Б. А. Дорна, использовавшего для этого рукописные фонды.

Лит.: Пуренний Б., Поэтическое творчество афганцев, «Новый мир», 1927, № 4; Азиа-Инаппо, Заметки об афганской литературе, «Звезда Востока», 1946, № 3; Асланов М. Г., Афганский фольклор и его изучение в СССР, «Труды Московского ин-та востоковедения», 1948, сб. 5.

АФГАНСКИЙ ЯЗЫК (пушту, правильнее паштo) — принадлежит к восточной группе *иранских языков* (см.). На А. я. говорят ок. 12 млн. человек в самом Афганистане и за его пределами: в северо-западной пограничной провинции Пакистана, в северной половине Белуджистана и в полосе независимых племён между Афганистаном и Пакистаном.

Фонетика А. я. характеризуется обилием согласных звуков (30 фонем, включая полугласные). А. я. присущи т. н. ретрофлексные (церебральные) звуки: «д», «ж», «н», «р», «т» и «ш». Помимо аффрикат «ч» и «дж», имеется глухая аффриката «ц» и звонкая «дз». Среди гласных фонем для А. я. характерна фонема «ъ», называемая афганцами з в а р а к а́й; это звук среднего ряда и среднего подъёма («редуцированное а» в прежних исследованиях языка). По долготе различаются лишь фонемы «а», «а». Гласные фонемы: «а», «а», «е», «э», «и», «о», «у», «ъ». Дифтонги: «ай» («ай»), «ъй», («ъй»), «ой», «ау». Ударение динамическое, свободное и подвижное, играет очень важную роль, дифференцируя слова с одинаковым составом фонем: напр. «пе́ша» — «случай», «пеша́» — «подражание».

Для грамматического строя А. я. характерна флексия имён. Существует в основном двухпадежная система: прямой падеж и косвенный (эргативный) Остальные падежные значения передаются путём сочетания косвенной формы имени с предлогом или послелогом, а иногда с тем и другим вместе, напр. «пъ ша́р ки» — «в городе». Внешняя флексия в ряде случаев сочетается с внутренней. Образование множественного числа имён существительных отличается большой пестротой; проводится различие между одушевлёнными и неодушевлёнными предметами. Категория грамматического рода существует как в имени, так и в глаголе. Рода два — мужской и женский.

Глагольная система довольно сложна. Инфинитив всех глаголов имеет морфему «ӣл»; он употребляется и как имя существительное мужского рода множественного числа и в таком случае склоняется. Времён два: настоящее-будущее и прошедшее (простые формы и сложные — перфектные). Однако картина осложняется строгим различением вида глагола — несовершенного и совершенного. Простые глаголы образуют совершенный вид посредством глагольной приставки «ву-», на которую падает ударение: «лведъм» — «я падал», «вӯлведъм» — «я упал». Наклонения три: изъявительное, условное и повелительное.

Синтаксис А. я. характеризуется наличием т. н. эргативной конструкции для всех форм прошедшего времени переходных глаголов как совершенного, так и несовершенного вида. Действователь (агенс) ставится в эргативном падеже (косвенный падеж без предлога или послелога), а глагол согласуется с объектом действия в лице, роде и числе; напр. «мӑ да китӑб вӯлвӑст» — «мною эта книга прочитана», «ды асуна вӯтаръл» — «им кони привязаны». Сказуемое обычно (но не всегда) замыкает предложение. Определение предшествует определяемому: «тор мез» — «чёрный стол».

Алфавит А. я. создан на основе арабско-персидского алфавита с рядом изменений в соответствии с фонетическими особенностями языка. А. я. распадается на ряд диалектов. Они объединяются в две группы языка — западную и восточную. Центром для первой является г. Кандагар, а для второй — г. Пешавар. Отличаются они гл. обр. фонетическими особенностями: западный диалект произносит «г» и «х», восточный «ж» и «ш», напр. «хӑр — шӑр» — «город». В А. я. много заимствованных слов из арабского, таджикского, персидского, индийских и тюркских языков; за последние годы хлынул поток европейских слов, в том числе и русских.

На А. я. издаётся ряд газет и журналов. В 1937 учреждена афганская Академия «Пашто́ толӣна», имеющая целью изучение А. я. и развитие афганской литературы.

Лит.: Бертельс Е., Строй языка пушту, Л., 1936; Асланов М. Г., Заимствования из тюркских языков в пушту, «Труды Московского ин-та востоковедения», 1947, сб. 4; Trumpp E., Grammar of the pâśto or language of the afghans, L.—Tübingen, 1873; Linguistic survey of India, ed. by G. A. Grierson, v. 10 — Specimens of languages of the iranian family, Calcutta, 1921.

АФЕЛИЙ (от греч. ἀπό —вдали и от ἥλιος — Солнце) — точка эллиптич. орбиты какой-нибудь планеты, отстоящая на наибольшем расстоянии от Солнца и прямо противоположная *перигелию* (см.). Земля в своём А. бывает в начале июля.

АФЕЛИНУС, Aphelinus mali, — вид мелких (1,2 *мм*) североамериканских паразитических насекомых отряда перепончатокрылых сем. хальцид (Chalcididae). А. получил широкую известность благодаря его успешному использованию при биологич. методе борьбы с опасным вредителем яблонь — кровяной тлёй. Самка А. откладывает в среднем 120 яиц поодиночке в тело кровяных тлей, где развиваются личинки. Заражённая тля перестаёт питаться, чернеет, вздувается и по выходе из неё паразитов

гибнет. Зимует А. в тле в стадии личинки; в Европе даёт за лето 4—10 поколений. Родина кровяной тли — Сев. Америка, откуда она была завезена в Европу, Африку, Новую Зеландию и Австралию. Вред, причиняемый тлёй, настолько велик, что урожай яблок в ряде местностей снижается на 90%. Химические методы борьбы с тлёй не давали результатов из-за её скрытого образа жизни в трещинах коры яблонь. В 1920—27 из США был ввезён в страны Европы для борьбы с тлёй её специфический паразит А., к-рый был размножен в лабораториях, а затем выпущен в сады. В районах выпуска А. кровяная тля уничтожалась на 70—90%. В 1926 А. был ввезён в СССР, а в 1930 размножен в оранжереях Института защиты растений в Ленинграде и выпущен на Кавказе, в Крыму и на Украине в садах, поражённых кровяной тлёй. В результате широкой акклиматизации А. в СССР кровяная тля была почти полностью уничтожена.



АФИНА ПАЛЛАДА — в греческой мифологии одно из главных божеств, богиня-девственница. Согласно мифу, А. П. в шлеме и панцыре вышла из головы Зевса. Богиня войны, А. П. в то же время — олицетворение ума и изобретательности, покровительница знаний, искусств и ремёсел, обучившая людей ткачеству, прядению и врачеванию. В Афинах культ А. П. носил государственный характер. В честь А. П. справлялся всенародный праздник Панафиней, сопровождавшийся гимнастическими, конными и музыкальными состязаниями. Праздник заканчивался торжественным преподнесением в дар богине богатой одежды, сотканной афинскими женщинами.



Т. н. Афина Варвакийская, копия со статуи работы Фидия.

Пластический образ А. П. окончательно сложился в 5 в. до н. э. в творениях скульптора Фидия. А. П. представлена вооружённой с ног до головы величественной девой с задумчивым, мужественным лицом, в позе, полной достоинства и покоя. В Риме Афина Паллада отождествлялась с богиней *Минервой* (см.).

АФИНЕЙ (начало 3 в.) — греческий писатель, родом из Египта. Его единственное известное произведение — «Пирующие софисты», дошедшее до нас не полностью (15 книг вместо первоначальных 30), — представляет собой собрание речей 29 *софистов* (см.) на моральные, эстетические и научные темы. Произведение А. — яркий пример позднеантичной компиляции, которая заменила в разлагающемся рабовладельческом обществе творческую мысль; тем не менее, оно имеет большую ценность для истории греческой литературы, так как в нём приводятся цитаты из 800 авторов, значительная часть произведений к-рых не дошла до нас.

Лит.: Тронский И. М., История античной литературы, Л., 1946; Радциг С. И., История древнегреческой литературы, М.—Л., 1940.

АФИНИОН (г. рожд. неизв. — ум. в 101 до н. э.) — вождь 2-го сицилийского восстания рабов 104—101 до н. э. Сначала руководил борьбой рабов в Зап. Сицилии, затем присоединился к армии Трифона Сальвия — вождя восстания рабов в вост. части Сицилии. После смерти Трифона (102 до н. э.) возглавил повстанческую армию всего о-ва и принял титул царя. Успешно боролся с римской армией, посланной для подавления восстания. В 101 до н. э. был убит в поединке консулом М. Аквилием, к-рый впоследствии голодной блокадой сломил сопротивление восставших.

АФИНОГЕНОВ, Александр Николаевич (1904—1941) — русский советский драматург. Род. в г. Скопине б. Рязанской губ. Отец — писатель Н. Стенной, мать — народная учительница. Окончил Моск. институт журналистики. Выступил как драматург в 1926 с пьесой «По ту сторону щели» (по рассказу Дж. Лондона), поставленной в Москве 1-м рабочим театром Пролеткульта, руководителем которого стал А. В период 1926—1929 в этом театре были поставлены пьесы А. «На переломе. (В ряды)», «Гляди в оба!», «Малиновое варенье». Ошибочные принципы Пролеткульта оказали отрицательное влияние на первые драматургические опыты А., уводя его на путь схемы и упрощенчества. Идейный разрыв А. с Пролеткультом произошёл в 1928, когда им была написана пьеса «Чудак». В этой пьесе А. впервые сочетал острую политическую тему — призыв к интеллигенции включиться в социалистическое строительство — с глубоким изображением психологии действующих лиц. Но А. неверно изобразил характеры коммунистов, не сумел показать организующую роль партии в социалистическом строительстве. Пьеса А. «Страх» (1930), поставленная в МХАТ, посвящена теме классовой борьбы на фронте науки. Её главное действующее лицо — профессор Бородин олицетворяет ту часть старой интеллигенции, которая стояла на ложных позициях «беспартийной», аполитичной науки, объективно делавших её подчас слепым орудием в руках вредителей. Успехи социалистического строительства и разоблачение врагов народа приводят к глубокому перелому в сознании старого учёного, который осознаёт крах бурж. науки и переходит на путь служения рабочему классу. Этот идейно-политический замысел не получил, однако, в «Страхе» полноценного художественного воплощения: этому помешали разделявшиеся А. в то время ошибочные творческие принципы РАПП, приводившие к абстрактному рационализму и схематизму. Порочными установками РАПП проникнута и теоретич. работа А. — «Творческий метод театра» (1931).



Пьеса А. «Далёкое» (1935) воспевает героизм повседневного труда простых советских людей. В романтич. драме «Салют, Испания!» (1936) о событиях гражданской войны в Испании А. разоблачает империалистич. реакцию и фашистское варварство. В 1940 А. написал лирич. комедию «Машенька», в к-рой создал поэтический образ советской школьницы. С первых дней Великой Отечественной войны А. возглавил литературный отдел Совинформбюро. В сентябре 1941 он закончил пьесу «Накануне» — одну из первых пьес о героической борьбе советского народа против немецко-фашистских захватчиков. 29 октября 1941 А. погиб на боевом посту.

А. психологически-углублённо разрабатывал образ советского человека. Лучшие его пьесы сыграли положительную роль в развитии советской драматургии.

Соч. А.: Пьесы, М., 1935; Пьесы, М.—Л., 1940.

АФИНЫ — столица Греции и главный город нома (области) Аттики и Беотии, административный, экономический и культурный центр страны; с 1945 — политич. центр греч. монархо-фашизма, поддерживаемого англо-амер. империалистами. 487 тыс. жит. (1940). А. находятся в 5 *км* от моря и в 8 *км* от Пирея — крупнейшего порта и военно-морской базы Греции, с к-рым столица связана электрич. железной дорогой. А.— крупный узел ж.-д. и воздушных путей (из Зап. Европы на Ближний Восток, в Африку, Индию, Австралию). А. расположены в юж. части Аттики, на равнине, орошаемой р. Кифис и её притоком Илис. Современные А. начали строиться на территории древнего города, а затем стали расширяться в сторону Пирея, с к-рым начинают уже сливаться. Пром-сть А. невелика — ткацкие предприятия (гл. обр. ковроделие), кожевенная, швейная, полиграфическая, пивоваренная, табачная и пр.

А.— один из древнейших греческих городов, сыгравших большую роль в истории античной культуры и в национальной жизни Греции (см. *Афины*, город-государство). В период средних веков А. представляли незначительный населённый пункт, входивший в состав Византийской империи и спустя 5 лет после её падения захваченный турками (1458). Роль А. как административного и культурно-политич. центра возросла в период национально-освободительной борьбы греч. народа (1821—27) против турецкого ига. С 1833 А. являются столицей греческого государства. В мае 1941 А. были оккупированы немецко-фашистскими захватчиками. Победоносное продвижение Советской Армии на Балканах позволило войскам греческого народно-освободительного фронта (ЭЛАС) в начале октября 1944 освободить А. от оккупантов. Вскоре в А. под охраной англ. войск, вторгшихся в Грецию несколько раньше под лживым предлогом очищения её от немцев, появилось вернувшееся из эмиграции реакционно-монархич. правительство, начавшее борьбу против народно-освободительного движения, возглавляемого коммунистами. Действовавшие в соответствии с указаниями англ. премьер-министра Черчилля брит. войска приступили к насильственному разоружению частей ЭЛАС, что вызвало со стороны последних вооружённый отпор. Потерпев ряд поражений, англ. империалисты и их греч. ставленники вынуждены были пойти на заключение компромиссного *Варкизского соглашения* (см.) 12 февраля 1945 с национально-освободительным фронтом (ЭАМ). Они обосновались в А. и вскоре, вероломно нарушив соглашение, развернули кровавую войну против героического греч. народа.

После второй мировой войны империалисты США вытеснили из Греции своих англ. соперников и превратили её в свой плацдарм на Балканах. Политика амер. поджигателей войны, стремящихся использовать создаваемый ими преступный блок монархо-фашистской Греции и титовской Югославии (т. н. «ось Афины—Белград») для подготовки войны против Союза ССР и стран народной демократии, наталкивается на растущее сопротивление греческого народа.

В А. сохранились замечательные памятники древнегреческого искусства. Древнейшие оборонительные стены *акрополя* (см.) относятся еще к микенской эпохе (2-е тысячелетие до н. э.). В 6 в. до н. э. на акрополе был сооружён ряд построек и статуй, среди последних особенно известны фигуры девушек (т. н. Коры). В 480 до н. э. акрополь был разрушен персами, занявшими Афины. В последовавшую затем эпоху расцвета акрополь был заново обстроен замечательными мраморными зданиями и украшен многочисленными скульптурами. Входом на акрополь служили Пропилеи, построенные архитектором Мнесиклом в 437—432 до н. э. Наружные части Пропилей были построены в дорийском ордере, внутренние — в ионийском. Рядом с Пропилеями стоит маленький храм Ники Аптерос («Бескрылой Победы»), построенный в середине 5 в. до н. э. в ионийском ордере по проекту архитектора Каллликрата. Главным сооружением акрополя был грандиозный храм Афины Девы (Парфенон), построенный архитекторами Иктином и Калликратом примерно в 447—432 до н. э. В Парфеноне находилась знаменитая статуя Афины, исполненная Фидием из золота и слоновой кости. Против Парфенона стоит меньший по размеру храм — Эрехтейон (конец 5 в. до н. э.), построенный в ионийском ордере и отличающийся сложным планом. Помимо названных, на акрополе находились и другие, менее значительные постройки и много статуй, среди последних — бронзовый колосс Афины Промахос («Передовой боец») работы Фидия. Афинский акрополь второй половины 5 в. до н. э. представлял собой архитектурный ансамбль, в основу планировки к-рого было положено свободное расположение зданий, чуждое однообразной симметрии. Перед посетителем акрополя последовательно раскрывался ряд сменявших одна другую архитектурных панорам. Афинский акрополь, сочетавший выдающиеся произведения зодчества и скульптуры, был одним из наивысших достижений греческого искусства эпохи его расцвета. У подножья акрополя с южной стороны находится театр Диониса, а рядом с ним — стоа (портик) Евмена и Одеон (концертный зал) Ирода Аттика. Из других построек в черте города выделяются храм Гефеста (т. н. Тезейон) 2-й половины 5 в. до н. э., т. н. Башня ветров (эллинистической эпохи) и храм Зевса Олимпийского (законченный при императоре Адриане 117—138 н. э.). К С.-З. от города находилось Дипилонское кладбище с многочисленными надгробиями, украшенными скульптурой. В Национальном музее А. (основан в 1866) хранятся ценнейшие коллекции древностей. В А. существуют университет, политехнич. институт, Академия наук, ряд музеев, несколько археологич. институтов, Национальная библиотека и др. Работа этих учреждений ведётся в духе монархо-фашистской пропаганды.

АФИНЫ — город-государство (полис) в Древней Греции в Аттике (восточная область Средней Греции). А. существовали уже в микенскую эпоху в виде небольшого поселения вокруг *акрополя* (см.), где жил местный глава племени (басилей). Древнейшие А. были только центром Педиэи («Равнины»), самостоятельной части Аттики с культом богини Афины. В течение 9 и 8 веков до н. э. происходил процесс синойкизма, т. е. объединения всех независимых областей Аттики вокруг Афин. Одновременно происходило разложение родовых отношений и упадок военной демократии гомеров-

ской эпохи. Власть переходила к аристократии (эвпатридам), экономической базой которой являлись землевладение, морская торговля и быстро растущее рабовладение. Верховным органом А. стал совет на Ареопаге («холме Арея»), который из родового института превратился в чисто аристократический. Важнейшие функции басилея постепенно переходили к должностным лицам, избиравшимся ареопагом из аристократов: полемарху («военачальнику»), архонту («правителю») и шести фесмофетам (судьям). У басилея сохранились лишь религиозные обязанности. Народное собрание гомеровской эпохи теряло всякое значение. Так А. из родового поселения превратились в аристократический полис (город-государство). К середине 7 в. до н. э. в Аттике обозначились острые социальные противоречия. Масса мелких земельных собственников (геоморов) попала в кабалу к крупным земельным собственникам—эвпатридам. Они должны были оставлять себе только одну шестую урожая (т. н. гектеморы — шестидольщики). Дальнейшей стадией формирования классов была продажа должников в рабство вместе с их жёнами и детьми.

На почве этих противоречий в А. в середине 7 в. усилилась борьба социальных групп. Ок. 640 до н. э. аристократ Килон неудачно пытался захватить единоличную власть (тиранию). Вскоре после этого под давлением народного движения в 621 до н. э. комиссия под председательством архонта Драконта составила запись ранее передававшихся устно законов, от к-рой до нашего времени сохранились только незначительные отрывки.

В начале 6 в. до н. э. борьба между народом и эвпатридами приняла чрезвычайно острый характер. Афинские крестьяне требовали уничтожения долгов и передела земли. Их поддерживали городские ремесленники (демиурги). Аристократы были принуждены пойти на новые уступки. В 594 архонтом стал *Солон* (см.), принадлежавший к той части аристократии, к-рая занималась морской торговлей и была связана с городскими ремесленниками, поэтому склонялась к уступкам народному движению. Солон провёл столь коренную реформу афинского общественного строя, что Энгельс назвал её политической революцией. Солон провёл отмену долгов, запретил навсегда долговое рабство и нанёс решительный удар родовым отношениям установлением имущественного ценза: политич. права и обязанности стали распределяться отныне в соответствии с величиной имущества.

Однако после реформ Солона классовая борьба в А. обострялась. Опираясь на своих сторонников и на наёмные отряды, выходец из рядов аристократии Писистрат, выдававший себя за вождя аттического крестьянства, ок. 560 до н. э. захватил власть в А. и стал тираном. Писистрат отнял землю у своих противников-аристократов и наделил ею крестьян; кроме этого, он давал ссуды из государственных средств на первое обзаведение. Организуя разъездные суды, он преследовал ту же цель — облегчить положение крестьянства.

При Писистрате А. превратились в значительное морское государство. Афиняне захватили устье Геллеспонта, вывели колонию на о. Лемнос и т. о. обеспечили себе торговый путь в Понт (Чёрное море). Влияние А. простиралось на ряд островов Эгейского моря. Писистрат украсил А. храмами и статуями, построил водопровод. При нём была произведена запись «Илиады» и «Одиссеи». Земледельческий праздник Диониса превратился в общегосударственный, в связи с этим в А. возник театр.

В 510 до н. э. изгнанием сына Писистрата Гиппия окончилась в А. тирания. В 509 представитель крупных торговцев и ремесленников *Клисфен* (см.) уничтожил последние остатки родового строя, создав 10 территориальных округов (см. *Филы*), вместо 4 родовых. В связи с этой территориальной организацией были созданы новый высший орган—совет 500 и военная коллегия 10 стратегов. «Революция Клисфена» (Энгельс) заложила основы рабовладельческой демократии в А., получившей в 5 в. дальнейшее развитие.

В конце 90-х гг. 5 в. до н. э. начались *греко-персидские войны* (см.). В битве при Марафоне (490) афиняне вместе с платейцами отбили первое нападение персов. В 480 полчища Ксеркса вторглись на Балканский полуостров. В дальнейшей войне, в частности в морском сражении у о-ва Саламина (480) и в битве при Платеях (479), афиняне фактически играли руководящую роль. А. создали под своей гегемонией *Делосский союз* (см.), включивший в себя большинство государств Эгейского моря. Этот союз фактически превратился в Афинскую морскую державу.

Победоносное окончание греко-персидских войн в середине 5 в. до н. э. привело к расцвету А. Рабовладельческая система производства лежала в основе хозяйства. Широко была развита морская торговля. А. вывозили вино, оливковое масло и изделия ремесленного производства, ввозя гл. обр. рабов, хлеб и строевой лес. Денежно-ростовщический капитал находился в руках менял (трапедзитов), а также в наиболее почитаемых греческих храмах (Дельфийский, Делосский и др.), где из приношений скоплялись крупные суммы.

На базе развития ремесла, торговли и мореплавания в А. во 2-й пол. 5 в. достигла расцвета рабовладельческая демократия. А. эпохи *Перикла* (см.), вождя афинского демоса 50-х и 40-х гг. 5 в., служат наиболее ярким примером античной рабовладельческой демократии. Народное собрание (экклесия), в к-ром участвовали все свободные граждане, являлось верховным органом, полномочным в решении всех важнейших государственных вопросов. Совет пятисот (буле), выборы в к-рый происходили путём жеребьёвки, был контрольно-административным органом государства. Суд присяжных (гелиэя) обладал не только судебными правами, но и правом отмены законов, принятых народным собранием. Высшая исполнительная власть находилась в руках 10 стратегов. Афинская демократия была демократией рабовладельческой, что сужало её объём и лишало жизненной силы. В А. при Перикле политическими правами пользовались только свободнорождённые мужчины, у к-рых и отец и мать были афинскими гражданами. Рабы, а также свободные женщины и греки, уроженцы других городов, хотя бы они постоянно проживали в А. (метэки), не обладали политич. правами.

Время Перикла было эпохой высшего расцвета афинской культуры. При нём в А. жили выдающиеся учёные, писатели и художники: Геродот, Анаксагор, Софокл, Фидий и др. По плану архитектора Гипподама Милетского была завершена постройка афинской гавани Пирея, соединённой с А. т. н. Длинными стенами. Был отстроен и реконструирован акрополь, разрушенный персами. Архитекторы Иктин и Калликрат под руководством Фидия построили на акрополе Парфенон — храм Девы Афины, являющийся лучшим образцом античной архитектуры. По плану Мнесикла были построены Пропилеи — западный вход на акрополь, украшенный колоннами, статуями и картинной галереей.

Афинская культура эпохи расцвета оказала сильнейшее влияние на культуру остальной Греции. Аттический диалект в трудах афинских писателей 5—6 вв. стал общегреческим литературным языком. Афинский театр, афинское изобразительное искусство, политическое и судебное красноречие служили образцами, к-рым подражали во всех сколько-нибудь развитых греческих государствах. Учёные, поэты и художники—уроженцы других полисов — считали для себя честью жить и работать в А. После того как А. потеряли своё экономическое и политическое значение, долго еще продолжали оставаться «школой Эллады», крупнейшим культурным центром древнего мира.

Внешняя политика Перикла, стремившегося подчинить всю Грецию гегемонии А., вызвала резкое обострение отношений между демократическими А. и аристократической *Спартой* (см.); к-рая стояла во главе Пелопоннесского союза. К политическим противоречиям присоединилась экономическая борьба между Коринфом, входившим в Пелопоннесский союз, и А. Все эти противоречия привели к *Пелопоннесской войне* (см.) 431—404 до н. э.

Поражение А. в Пелопоннесской войне 431—404 до н. э. привело к распаду афинской державы. А. потеряли своё ведущее положение в Греции. Кризис греческой рабовладельческой системы, ускоренный Пелопоннесской войной, привёл к быстрому обнищанию мелких свободных производителей — крестьян и ремесленников, превратившихся в деклассированную массу люмпен-пролетариев.

Однако общий упадок А. в 4 в. до н. э. не исключал того, что в отдельные периоды их экономическое и политическое положение улучшалось. Такова, напр., была эпоха II афинского морского союза. В отдельные периоды Персия поддерживала А. против Спарты, оказывая им денежную помощь. Умелое управление Ликурга афинскими финансами (338—326 до н. э.) значительно улучшило доходы А. и дало возможность увеличить флот, построить новые верфи, расширить театр Диониса и украсить А. рядом новых зданий. — В 338 до н. э. в битве при Херонее македонский царь Филипп II разбил войска греческих государств. В Греции наступил долгий период македонского господства. Для А. годы независимости чередовались с периодами, когда в А. находились македонские войска. А. всё более становились игрушкой в руках македонских правителей и эллинистич. монархов. Одни из них поддерживали в А. олигархию, другие — демократию.

С Римом А., как правило, поддерживали дружественные отношения. Только во время движения Митридата (88 до н. э.) в А. взяла верх антиримская радикальная демократия во главе с Аристионом. Римский полководец Сулла осадил А. Для изготовления осадных машин римляне вырубили исторические рощи Академии и Ликея, где учили Платон и Аристотель. 1 марта 86 до н. э. А. были взяты римлянами штурмом и жестоко разграблены. Пирей во время осады сгорел дотла. Однако из уважения к прошлому А. им была оставлена «свобода».

А. пользовались покровительством нек-рых римских императоров, щедро украшавших город. Особенно много в этом отношении сделал император Адриан (храмы Зевса и Геры, библиотека, гимнасий и др.).

Начиная с 3 в. н. э. А. приходят в упадок. Греция страдала от нападений варваров. Византийские императоры увезли из города лучшие памятники искусства для украшения Константинополя. В 529 император Юстиниан закрыл в А. последние языческие школы, и культурная роль античных А. окончилась.

Лит.: Маркс К., Конспект книги Льюиса Г. Моргана «Древнее общество», в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 9 Л., 1941 (стр. 131—58); Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, М., 1950; Сергеев В. С., История древней Греции, 2 изд., М., 1948; Тюменев А., Очерки экономической и социальной истории древней Греции, т. 1—3, П., 1920—22; Буассонад П., История афинской демократии, СПБ, 1909; Жебелев С., Из истории Афин, 229—31 годы до р. х., СПБ, 1898; Ferguson W. S., Hellenestic Athens. An historical essay. L., 1911; The Cambridge ancient history, v. 3—12, Cambridge, 1925—39.

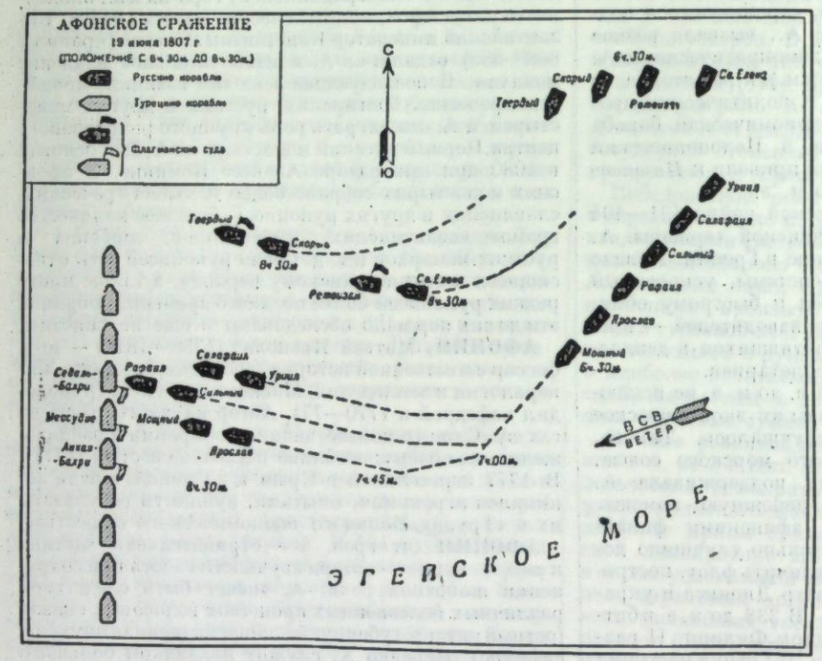
АФОН — 1) (Агион-Орос), гористый и лесистый полуостров в Греции, в Эгейском море, восточный выступ Халкидонского полуострова. Много плодовых садов и виноградников; 2) гора на юж. оконечности п-ова Афон, покрыта лесом; высота 1935 *м*. Византийский император Константин Погонат (правил в 668—685) отдал п-ов А. в исключительное владение монахам. В последующие века там возникло множество греческих, болгарских, русских и других монастырей, и А. стал играть роль крупного религиозного центра. Первый русский монастырь на А. был основан в 1080 при императоре Алексее Комнине. В афонских монастырях собрано более 10 тысяч греческих, славянских и других рукописей, большое количество грамот византийских императоров, сербских и русских монархов и т. д. Среди рукописей есть относящиеся к дохристианскому периоду, а также много редких рукописей более позднего времени. Собрания эти до сих пор мало обследованы и еще не описаны.

АФОНИН, Матвей Иванович (1739—1810) — профессор естественной истории (зоологии, ботаники, минералогии и земледелия) Московского ун-та (руководил кафедрой в 1770—77). Автор научного труда по с. х-ву «Слово о пользе, знании, собирании и расположении чернозёму, особливо в хлебопашестве» (1771). В 1777 переселился в Крым и до конца жизни занимался агрономич. опытами, публикуя результаты их в «Трудах Вольного экономического общества».

АФОНИЯ (от греч. ἀ — отрицательная частица и φωνή — звук) — потеря звучности голоса при сохранении шепотной речи. А. может быть следствием различных болезненных процессов голосовых связок (острый катарр, туберкулёз, злокачественная опухоль, сифилис). Нередко А. служит признаком большого профессионального утомления голоса (у лекторов, педагогов, артистов); наблюдается иногда у здоровых людей при внезапных и сильных волнениях; часто является одной из многочисленных истерических реакций (истерическая А.). Различают А. спастическую (судорожное сокращение голосовых связок) и паралитическую (расслабление последних). Лечение — в зависимости от основной болезни. При истерической А. помогает внушение.

АФОНСКОЕ СРАЖЕНИЕ 1807 — морское сражение, происшедшее 19 июня между русской эскадрой адм. Д. Н. Сенявина и турецкой эскадрой капудан-паши Сеид-Али у Афонского мыса в Эгейском м. во время *русско-турецкой войны 1806—12* (см.). С 6 марта 1807 эскадра Сенявина, опираясь на базу, созданную на о-ве Тенедос, установила блокаду выхода из Дарданелл (см. *Архипелагские экспедиции*). С целью снятия блокады турки решили захватить русскую базу. Заметив выход турецкой эскадры 11 июня на Дарданелльского пролива, Сенявин применил военную хитрость: он уклонился от встречи с турецким флотом непосредственно у выхода из пролива и отвёл эскадру, а затем занял позицию, отрезавшую туркам возвращение в Дарданеллы. Турецкая эскадра, подойдя к Тенедосу, бомбардировала русские укрепления на острове и 16 июня высадила десант (6 тыс. человек), начав осаду русской базы. Подошедшая эскадра Сенявина заставила турецкий флот поспешно отступить. Подкрепив русский гар-

низон и оставив ему в помощь один фрегат и шлюп, эскадра Сенявина начала преследование турецкого флота. Турецкая эскадра была обнаружена на рассвете 19 июня у острова Лемнос; она состояла из 10 линейных кораблей, 5 фрегатов, 3 шлюпов и 2 бригов, вооружённых 1196 орудиями. Русская эскадра имела 10 кораблей с 754 орудиями. В турецкой боевой линии 3 флагманских корабля находились в середине, 3 корабля составляли авангард и 4 корабля были в арьергарде; фрегаты составляли вторую линию. В соответствии с планом, составленным до сражения и доведённым



до каждого командира, эскадра Сенявина атаковала (ок. 7 часов) противника двумя раздельными колоннами. Левая колонна (6 кораблей) представляла собой ударную группу. Сближаясь с противником, корабли не открывали огня до подхода на дистанцию картечного выстрела, после чего началось упорное сражение. Против борта каждого из флагманских кораблей турок были развёрнуты по два русских корабля, благодаря чему было создано почти двойное превосходство в артиллерии на решающем участке. Правая колонна (4 корабля) во главе с Сенявиным атаковала авангард противника и привела его в полное расстройство. Сенявин на корабле «Твёрдый» устремился к флагманским кораблям противника и атаковал их с другого борта. К 10 часам утра турецкие флагманские корабли, получив тяжёлые повреждения, вышли из строя, и турецкая эскадра, преследуемая русскими, в беспорядке отступила. В результате А. с. турки потеряли треть своей эскадры: 3 корабля, 4 фрегата и 1 шлюп. Русская эскадра не потеряла ни одного корабля. После А. с. Сенявин подошёл к о-ву Тенедос и принудил к сдаче турецкий десант, осаждавший крепость. Дальнейшие боевые действия были прекращены в связи с подписанием *Тильзитского мира 1807* (см.) между Россией и Францией. А. с. — один из образцов русского военно-морского искусства эпохи парусного флота.

Лит.: Щербачев О., Афонское сражение [19 июня 1807]. М.—Л., 1945; Боевая летопись русского флота, под ред. Н. В. Новикова, М.—Л., 1948; Веселаго Ф. Ф., Краткая история русского флота (с начала развития мореплавания до 1825 г.), 2 изд., М.—Л., 1939.

АФОНТОВА ГОРА — местность в окрестностях г. Красноярска, где в 1884 археологом Н. Т. Савенковым была открыта стоянка первобытного человека. Позднейшие раскопки (в 1914 и в 1923—25) советских специалистов (Г. П. Сосновский, В. И. Громов и др.) открыли на А. г. ряд палеолитич. местонахождений с остатками землянок и инвентарём, типичным для *мадленской культуры* (см.) древнекаменного века (палеолита). Среди орудий преобладают так наз. скрёбла, особые режущие орудия овальной формы, отточенные по всему краю, и мелкие сколотые орудия из кварцита, яшмы, роговика. Изделия из кости представлены наконечниками метательных копий, проколками, украшениями (привески, бусы и т. д.). Обитатели А. г. коллективно охотились на мамонта и сев. оленя с помощью собаки. На А. г. найдены костные остатки палеолитич. человека: фрагменты костей рук, отдельные зубы и кусок лобной кости (с носовым отростком), соединённый с участками лобного отростка верхней челюсти и правой носовой кости. Он найден в 1937 во время экскурсии членов XVII Международного геологического конгресса в Москве и отнесён к типу современного «разумного человека», принадлежавшего к монголоидной расе. Советский антрополог Г. Ф. Дебец определил, что фрагмент принадлежал подростку в возрасте между 8 и 16 годами. В 1933—1937 на А. г. были найдены остатки двух более поздних неолитических погребений с инвентарём, среди предметов к-рого оказались: костяные иглы, бусины из перламутровых раковин, скульптурное изображение человека (кость).

Лит.: Дебец Г. Ф., Фрагмент лобной кости человека из культурного слоя стоянки «Афонтова гора II», под Красноярском, «Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода», 1946, № 8; Окладников А. П., Неолитические погребения на Афонтовой горе, «Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Ин-та истории материальной культуры им. Н. Я. Марра», 1949, т. 25, (стр. 7—13); Спицын А. А., Русский палеолит, «Записки отделения русской и славянской археологии Рус. археологического общества», 1915, т. 11, стр. 133—72.

АФОРИЗМ (греч. ἀφορισμός) — мысль, выраженная в лаконической, отточенной и выразительной форме и получившая характер самостоятельно существующего изречения. Напр.: «Религия — опиум для народа», «Человек... это звучит гордо». А. являются многие пословицы, строки стихотворений, басен, пьес, формулировки философских, публицистич., критич. статей и пр. По словам Н. А. Добролюбова «Народная мудрость высказывается обыкновенно афористически и никогда не прибегает к форме силлогизма, столь любимой книжниками» («Замечания о слоге и мерности народного языка»).

АФОТИЧЕСКАЯ ЗОНА (от греч. ἀ — отрицание и φῶς — свет) — лишённая света глубинная зона морских и пресных водоёмов; выше её располагаются зоны — дисфотическая, переходная, недостаточно освещённая, и самая верхняя — эвфотическая, где количество света вполне достаточно для фотосинтеза. В А. з. фотосинтез невозможен, в дисфотической весьма ограничен. Границы между тремя зонами колеблются в зависимости от степени освещённости поверхности воды и её прозрачности. Вдали от берегов дисфотическая зона начинается с 80—100 *м*, а А. з. с 200—300 *м*. У морских побережий и в пресных водоёмах границы лежат значительно выше. Животное население А. з. состоит из хищников и детритоядных форм (см. *Глубоководные животные*).

АФРАСИАБ — древний Самарканд (Мараканда в античной литературе); в настоящее время — городище на окраине современного Самарканда (Узбекская ССР). Был большим городом еще до захвата его (4 в. до н. э.) Александром Македонским. В греко-бактрийский и кушанский периоды Самарканд — крупнейший политич. и экономич. центр Согда. Включение Согда в 8 в. в арабский халифат способствовало развитию города, причём особенно вырос ремесленно-торговый квартал — рабад. Наивысшего расцвета Самарканд достиг при Саманидах в 10 в. В 1220 его разрушили отряды Чингисхана, после чего город был построен на новом месте (рядом с А.), где находится и доныне. А.— одно из крупнейших городищ в мире.

Первые раскопки А., состоящего из цитадели с укреплённым двором и 4 линий оборонительных стен, были начаты в 1874 майором Борзенковым. Научные раскопки начаты в 1885 археологом Н. И. Веселовским, доказавшим тождество А. с домонгольским Самаркандом. В 1904 А. исследовал русский историк В. В. Бартольд, в период 1905—31— советский историк В. Л. Вяткин. Раскопками открыты мечеть, сожжённая Чингисханом, соборная мечеть 10 в., жилые постройки, квартал гончаров-ремесленников, водопровод. В 1945 раскопки А. вёл советский археолог А. И. Тереножкин, установивший историко-археологическую периодизацию слоёв. На городище А. собраны богатейшие коллекции бытовой и художественной керамики, много оружия, орудий труда и женских украшений, множество статуэток. Всё это характеризует городской быт ряда эпох, преимущественно позднего эллинизма и раннего средневековья.

Лит.: Вяткин В. Л., Афрасиаб — городище былого Самарканда, Самарканд, 1926; Тереножкин А. И., Вопросы историко-археологической периодизации древнего Самарканда, «Вестник древней истории», 1947, № 4.

АФРИГИДСКАЯ КУЛЬТУРА — ранняя культура средневекового Хорезма 6—9 вв. н. э. Установлена С. П. Толстовым в 1937—40 (название от хорезмской династии Афригидов). Для А. к. типичны изученные путём раскопок феодальные замки-усадьбы — центры земледельческих округов. Оружие — железные трёхгранные наконечники стрел и дротиков. Украшения — перстни с круглым глазком, сердоликовые шаровидные бусы. Даты установлены по найденным при раскопках местным монетам.

Лит.: Толстов С. П., Древний Хорезм. Опыт историко-археологического исследования, М., 1948.

АФРИДИИ — одно из афганских племён, живущих на северо-западной границе Индии. Численность А. ок. 425 тыс. чел. Язык А. называется пушту. Территориально А. делятся на две группы — А. района Кохатского прохода и А. района Хайберского прохода, главного пути из Афганистана в Индию. А. ведут кочевую и полукочевую жизнь. Главное занятие — скотоводство (овцы, козы). Живут в четырёхугольных шерстяных палатках, меняя стоянки летом и зимой. Часть А., живущих по склонам гор, занимается земледелием. А. вырабатывают для рынка грубые ткани и сети. В горах имеются небольшие мастерские огнестрельного и холодного оружия. Большую роль играет торговля, главным образом транзитная, и отхожие промыслы.

Несмотря на имущественное и классовое расслоение внутри племени, общественный строй А. сохранил ряд первобытно-общинных форм. Во главе подразделений племён (хелий) А. стоят малики (вожди), власть к-рых ограничена собранием всех взрослых членов племени — джиргой. Большим влиянием пользуются муллы.

С середины 19 в. А. ведут героическую борьбу, совместно с другими афганскими племенами, против английских захватчиков. А. выступали на стороне Афганистана в первой и второй англо-афганских войнах. Они нанесли тяжёлый урон британским войскам. Борьба А. против англичан не прекращалась и во время второй мировой войны. После раздела Индии А. с самого начала находились в числе племён, к-рые вели и продолжают вести борьбу за образование из областей, населённых афганцами в Индии, своего независимого государства — Патанистана.

АФРИКА. Содержание:

I. Общие сведения 513
II. Физико-географический очерк 527
III. Этнографический очерк 534
IV. Экономико-географический очерк 541
V. Исторический очерк 547
VI. История исследования 547

I. Общие сведения.

Африка — второй по величине материк, по размерам уступающий лишь Азии. Площадь А. 29200 тыс. км², с островами — около 30 млн. км² (общая площадь островов 618 тыс. км²); максимальная длина ок. 8000 км, ширина в сев. части 7500 км. А. лежит между 37°20′ с. ш. (мыс Бланко), 34°51′ ю. ш. (мыс Игольный), 17°32′ в. д. (мыс Зелёный) и 51°23′ в. д. (мыс Рас-Хафун) и является единственным из материков, расположенным почти равными частями в Сев. и Юж. полушариях. На С.-В. Африка соединена с Азией Суэцким перешейком (где прорыт Суэцкий канал), имеющим 120 км ширины. От Аравийского п-ова А. отделена Красным морем (200—350 км ширины), Баб-эль-Мандебским проливом (37 км ширины), Аденским заливом. Ещё уже Гибралтарский пролив (14—21 км ширины), отделяющий А. от Европы на С.-З.; небольшую сравнительно ширину имеет и Средиземное море, разделяющее А. и Европу на С. Обособление А. от обоих соседних материков произошло лишь в третичный период, когда промежуточные части суши опустились. Будучи, таким образом, в недавнем прошлом тесно связана с Евразией, А. является крайним южным выступом громадного континентального массива Старого Света.

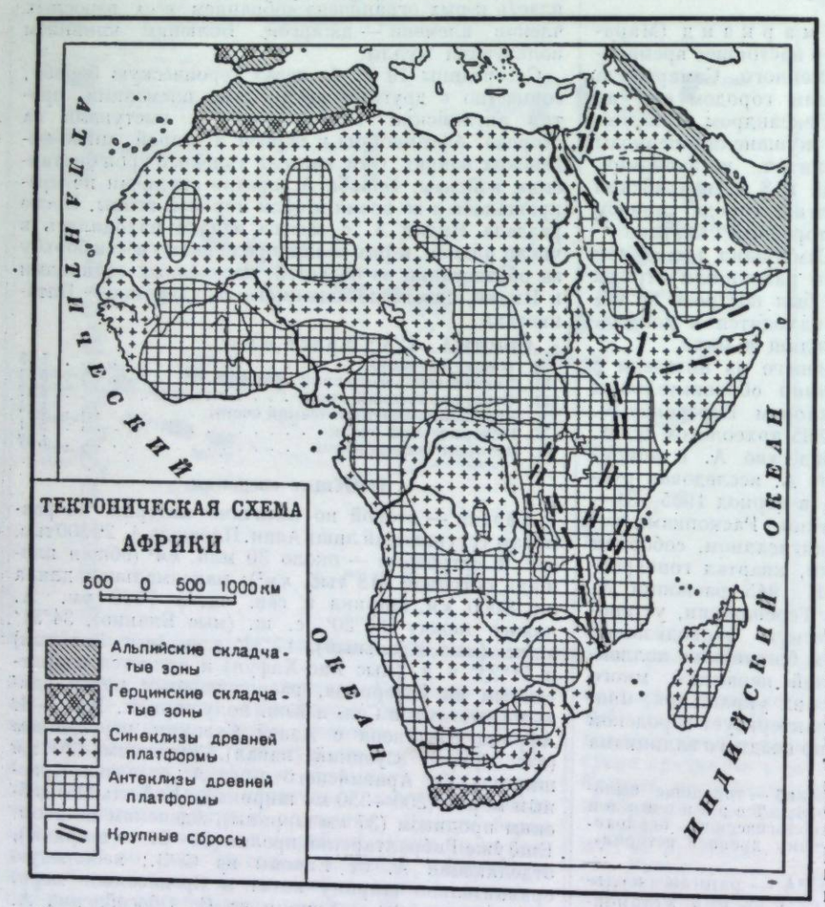
II. Физико-географический очерк.

Береговая линия А. развита слабее, чем у всех остальных материков (общая длина береговой линии 30500 км); свыше 20% площади А. удалено от морского берега более чем на 1000 км.

Заливы — Гвинейский на западе, Делагоа, Софала, Занзибар и Аденский на востоке, Сидра, Габес и Тунисский на севере — сравнительно слабо врезываются в сушу. Значительных полуостровов почти

пет, за исключением Сомалийского на вост. берегу. Острова в большинстве сильно удалены от материка и имеют с ним мало общего; только Мафия, Занзибар, Пемба и Сокотра у вост. берега А. и острова Гвинейского залива, несомненно, связаны с А. Мадагаскар и соседние с ним Коморские, Сейшельские и Маскаренские острова (на В.) представляют остатки древней суши, частью же имеют вулканич. происхождение; острова Зелёного Мыса, Канарские, Азорские, Мадейра, Вознесения, Св. Елены (на З.) — гл. обр. вулканические.

Рельеф А. отличается значительным однообразием, так как почти весь материк представляет древнюю



жёсткую плиту (складчатый фундамент), вертикальные перемещения отдельных частей к-рой могли совершаться только путём пологих изгибов большого масштаба или по сбросовым трещинам. Более молодая складчатость наблюдалась на материке А. лишь в трёх районах. Полагают, что один из них тянется неширокой полосой вдоль зап. побережья А. от экватора до 10° ю. ш., затем сворачивает на восток к верховьям р. Конго. Второй образует узкую полосу вдоль южного берега А. (Капские горы до 2325 м выс.). Третий располагается на С.-З. материка, обнимая горный пояс Атласа (до 4165 м высоты) и прилегающую полосу Сахары Третичные складки, окаймляющие здесь отдельные жёсткие массивы, осложнены сбросами. Поверхность сильно приподнята и расчленена глубокими речными долинами, что и создало высокогорный рельеф Атласа. Большая древность плиты обусловила широкое распространение в А. монотонных выровненных поверхностей типа мелкосопочника, особенно в районах широких гребней горных поднятий.

Начавшиеся очень давно вертикальные перемещения отдельных частей плиты создали современное устройство её поверхности, характеризующееся общим нарастанием высот к югу, особенно по мере сужения материка, и к океаническим его окраинам, всего сильнее к восточной, причём внутри материка располагаются более или менее замкнутые впадины. Так, в широкой северной половине А. преобладают высоты в 200—500 м над уровнем моря и меньшие, а к югу от 10° ю. ш. преобладающими являются высоты в 1000—2000 м. Вдоль атлантического побережья сплошная полоса поднятий протягивается лишь в южной половине материка, а далее она становится всё более прерывчатой, и севернее 10° с. ш. высоты начинают снижаться; вдоль же вост. окраины сплошная полоса поднятий доходит до сев. края материка. Именно в этом поясе поднятий и располагаются наиболее высокие из них: Абиссинское нагорье (гора Рас-Дашан—4620 м); Восточно-Африканский бассейн с величайшими вершинами А.—вулканами Килиманджаро (6010 м), Кения (5195 м), Рувензори (5125 м),—наиболее пониженная часть которого, оз. Виктория, лежит на выс. 1134 м; Драконовы горы (до 3660 м) и др.

Восточный пояс поднятий к северу от реки Замбези характеризуется системой величественных разломов земной коры, вдоль к-рых образовались три гирлянды очень глубоких, узких сбросовых впадин, занятых озёрами Ньяса, Танганьика, Альберта, Рудольфа и др., а на севере — Красным м. и Аденским заливом. С этими разломами связаны грандиозные лавовые потоки, например, покрывающие Абиссинское нагорье, а также упомянутые выше вулканы (Килиманджаро и др.), в том числе и действующие: Меру (4460 м), Кирунга и др. Наиболее значительная вершина приатлантического пояса поднятий гора Камерун (4070 м), расположенная на берегу Гвинейского зал., также является действующим вулканом.

Краевые поднятия, как правило, обрываются к океану очень круто, а в сторону расположенных внутри материка впадин спускаются пологими, ступенчатыми склонами. Впадины отделены друг от друга внутренними поясами поднятий и в южной половине А. носят замкнутый характер. На приокеанических краевых поднятиях и на поднятиях, разделяющих впадины внутри материка, на поверхность большей частью выступает древний складчатый фундамент; в районах же впадин он покрыт мощной

АФРИКА-ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТА



свитой почти не нарушенных осадочных пород различного в разных впадинах возраста. Впадины эти следующие: 1) Карру, с Ю. опоясанная Капскими горами; 2) Южно-Африканский бассейн со впадиной Калахари посредине, опускающийся до 700 *м* над уровнем океана при высоте окраинных плато от 1 200 до 3 650 *м*; 3) бассейн Конго, опускающийся в центре до 340 *м*; 4) бассейн верхнего Нила; 5) бассейн оз. Чад, понижающийся до 160 *м*; 6) бассейн Зап. Сахары; 7) бассейн Ливийской пустыни и нижнего Нила, наиболее низкая точка к-рого опускается до 70 *м* ниже уровня моря, и 8) бассейн Сев. Сахары (юж.-алжирский), опускающийся у подножья Атласа до 30 *м* ниже уровня моря. Чем дальше к С., тем менее замкнуты эти бассейны в связи с уменьшением высоты того или другого из их краёв. Однако поднятия Центральной Сахары, пересекающие её в сев.-зап. направлении и разделяющие сев. бассейны, достигают 3 415 *м* высоты (Тибести).



Пески Сахары.

Для ландшафта впадин и склонов окружающих их поднятий очень характерны образовавшиеся вследствие размыва земной коры останцовые горы — то в виде столовых гор (если вершины их слагаются из горизонтально пластующихся пород), то в виде конусов (если они слагаются из вулканических пород), то в виде овальных вершин (если они сложены из гранита).

В Сев. А., в Сахаре и Ливийской пустыне, а отчасти и в Зап. Калахари (на Ю.) широко распространены пустынные ландшафты, занимающие около 15% площади материка. Там, где поверхность слагается из кристаллич. пород, расстилается каменистая пустыня со скалами и щебнем; в районах выходов песчаников — песчаная пустыня с дюнами и барханами. Посреди дюн местами высятся массивы песчаника, часто причудливой формы. Покрывающая его железистая «пустынная корка» придаёт ландшафту мрачный оттенок. Особенно распространена песчаная пустыня в вост. части Сахары. Несколько реже встречаются в А. участки глинистых пустынь.

В нек-рых местах А., напр. у Красного м., на Ю. и Ю.-З., обрывы поднятий подступают к самому берегу моря, в большинстве же случаев между ними и морем простирается узкая полоса низменного побережья, иногда, как, напр., на верхнегвинейском берегу, значительно расширяющаяся. Обычно она сильно заболочена. Ограниченные более или менее прямыми сбросовыми линиями побережья А. очень бедны бухтами, так что судам часто приходится останавливаться на открытом рейде, особенно вследствие чрезвычайно сильного прибоя («калема» Гвинейского залива), опасного для прохождения судов. Однако благодаря постоянству дующих в А. ветров, открытые рейды не представляют значительной опасности.

Геологическое строение. Почти весь африканский континент принадлежит к числу тех древнейших платформ, на к-рых после протерозойской эры (см. *Докембрий*) не было складкообразовательных движений. Исключение представляют горы Атласа в Марокко, Алжира и Туниса на С.-З. и Капские горы на крайнем Ю., захваченные более молодой складчатостью.

Основная часть А. сложена сильно смятыми кристаллич. и метаморфич. породами докембрийского возраста. Эти породы, пронизанные большими гранитными интрузиями, залегают в разных местах на разной глубине, образуя выступы и впадины. Наиболее высоко эти породы подняты вдоль восточного и западного берегов Центральной А., тогда как в средней меридиональной полосе сосредоточены в депрессии. Эти депрессии существуют в качестве прогибов земной коры еще с палеозойской эры и заполнены спокойно лежащими осадками верхнего палеозоя, мезозоя и кайнозоя континентального происхождения. Самая большая депрессия — бассейн Конго, южнее располагается депрессия Калахари, крайняя к Ю.— впадина Карру.

Вся эта основная часть А. с начала палеозойской эры не заливалась морем, являясь устойчивым континентом, и только в прибрежных частях, прилегающих к Атлантическому и Индийскому океанам, заметны следы кратковременных морских *трансгрессий* (см.), максимальных в меловом периоде.

Вопрос о проявлении на территории А. древнепалеозойской складчатости недостаточно освещён. Нек-рые исследователи предполагают проявления древнепалеозойской — *каледонской складчатости* (см.) в Центральной Сахаре, в массиве Туарег, а также между р. Нигером и Гвинейским заливом.

Верхнепалеозойская, т. е. *герцинская складчатость* (см.), проявилась в Большом Атласе и Антиатласе. Этот участок в течение палеозойской эры принадлежал к широкой средиземноморской *геосинклинали* (см.) и представлял собой морской прогиб, в к-ром накапливались мощные толщи осадков. Последние подвергались смятию в складки и поднятию в форме гор в конце палеозойской эры. К герцинской складчатой зоне следует отнести и Капские горы на Ю. Очень мощная толща пород, принадлежащая преимущественно к палеозою, была здесь смята в складки и поднята, гл. обр. в промежуток времени между верхней пермью и верхним триасом, т. е. уже в начале мезозоя. В связи с этим нек-рые исследователи относят Капские горы к зоне мезозойской или даже альпийской складчатости. Вероятнее всего, однако, здесь — поздние фазы герцинской складчатости, проявившиеся на окраине герцинской складчатой зоны, внутренняя часть к-рой с более ранними фазами складчатости находится сейчас под водами океана.

Сильная *альпийская складчатость* (см.) проявилась на крайнем северо-западе А. в береговом Атласе на территории Марокко, Алжира и Туниса. Эта молодая складчатая область вплоть до конца мезозойской эры принадлежала к средиземноморской геосинклинали (Тетису) и была залита морем. Складки и горы образовались здесь уже в течение третичного периода. Молодые складки этой области подразделяются на две ветви — северную и южную, разделённые относительно устойчивыми массивами, имеющими сильно складчатый палеозойский фундамент, прикрытый слабо нарушенными мезозойскими и кайнозойскими породами. Складчатость

сев. ветви сопровождается развитием больших тектонич. покровов и надвигов в направлении с С. на Ю. В западной части, в горах Риф, складки сев. ветви загибаются к С. и переходят на Пиренейский п-ов, продолжаясь в Бетских Кордильерах.

Замечательной особенностью геологич. строения А. является меридиональная полоса грандиозных разломов, протянувшаяся от Мёртвого моря на С. до устья р. Замбези на Ю. Разломы комбинируются в длинные сбросовые впадины — *грабены* (см.). Последние объединяются в две системы — эритрейскую и восточноафриканскую. Эритрейская система грабенов включает провал Красного моря и сопровождающие его меньшие грабены Мёртвого м., Суэцкого залива, Аденского залива и Эфиопии. Грабены восточноафриканской системы начинаются в Эфиопии; южнее они разделяются на две ветви: к западной принадлежат депрессии озёр Альберта, Эдуарда, Киву, Танганьика; восточная проходит через оз. Рудольфа. Южнее озёр обе ветви снова соединяются в одну полосу. К восточноафриканским расколам приурочены вулканы, в т. ч. Кения и Килиманджаро. В той же зоне имеются следы очень сильных вулканических излияний третичного времени. Вертикальная амплитуда обрушения наиболее крупных грабенов достигает местами 2 *км*.

Установлено, что все эти разломы произошли на сводах обширных вздутий земной коры. Последняя испытывала медленное поднятие в Вост. А. и в области современного Красного м. в течение всей мезозойской эры. К началу третичного периода здесь образовалось два вытянутых в меридиональном направлении свода, шириной в несколько тысяч километров и высотой до 1 *км*. Земная кора не выдержала усилия, изгибавшего её вверх, и в середине третичного периода (в олигоцене) разломалась вдоль оси поднятий и обрушилась на значительном протяжении. Нигде на земном шаре нет столь грандиозных тектонич. разломов.

Основные минеральные богатства А. связаны гл. обр. с докембрийскими отложениями. С архейскими и протерозойскими породами (систем Витватерсранд, Свазиленд, Биррим и др.) связаны крупные месторождения золота, олова, марганца, хромитов, бокситов, колумбита, асбеста. В системе Витватерсранд, сложенной в основном кварцитами, полевошпатовыми песчаниками и конгломератами, находятся крупнейшие в капиталистич. мире месторождения золота в Трансваале (Южно-Африканский Союз). Система Свазиленд, сложенная гл. обр. гнейсами и кристаллич. сланцами, и входящая в эту систему свита Барбертон, сложенная кварцевыми порфирами, туфами, кристаллич. сланцами, серицитовыми и кварцитовыми сланцами, богаты крупными месторождениями хризотил-асбеста (в Южно-Африканском Союзе, Свазиленде и Юж. Родезии), меди, сурьмы и корунда (в Южно-Африканском Союзе), хромитов и золота (в Юж. Родезии). Формация Биррим нижнего протерозоя, сложенная кристаллич. сланцами, граувакками, туфами, филлитами и гондитами, богата месторождениями марганцевых руд (Нсута Дагвин), бокситов и золота (на Золотом Берегу), золота, олова и колумбита (в Нигерии).

Докембрийская (архейская) свита кристаллич. сланцев и гнейсов содержит значительные месторождения графита (на о-ве Мадагаскар). Кембрийские образования весьма богаты месторождениями медистых песчаников медеиосного пояса Центральной А. (в районе Катанги в Бельгийском Конго и в Сев. Родезии), содержащего, наряду с медью, кобальт, уран (месторождение Шинколобве), свинец и цинк, а также значительными комплексными медно-свинцово-цинковыми месторождениями (Цумеб), месторождениями ванадия (Абенаб), бериллия и лития (в Юго-Западной А.), месторождениями кобальта (Бу-Аззер), молибдена (Азегур) и полиметаллов (во Франц. Марокко). К нижнему палеозою относится также Бушвелдский изверженный комплекс, в к-ром, наряду с основными породами, содержатся гранитные интрузии; в этом комплексе заключены крупные месторождения платины (Меренский риф) и хромитов (Лиденбург и Рюстенбург), а также месторождения титано-магнетитов и плавикового шпата (Южно-Африканский Союз). В силурийских отложениях свиты Ватерберг заключены крупные месторождения марганцевых (Постмасбург) и железных (Рюстенбург) руд в Южно-Африканском Союзе.

Относительно меньшее значение по насыщенности минеральными ресурсами имеют верхнепалеозойские и мезозойские образования. Наиболее важную роль играют в мезозойских образованиях (верхний мел) коренные месторождения алмазов (в Южно-Африканском Союзе и Бельгийском Конго); особенно известны трубообразные залежи основных пород кимберлитов, содержащих алмазы в форме хорошо образованных кристаллов. Вес наибольшего из найденных здесь алмазов, представлявшего собой лишь обломок очень большого кристалла, превышал 3000 каратов. Южно-Африканский Союз, где первая кимберлитовая трубка была найдена в 1879, долгое время (до 30-х гг. 20 в.) занимал первое место по добыче алмазов в зарубежных странах (см. *Алмаз*).

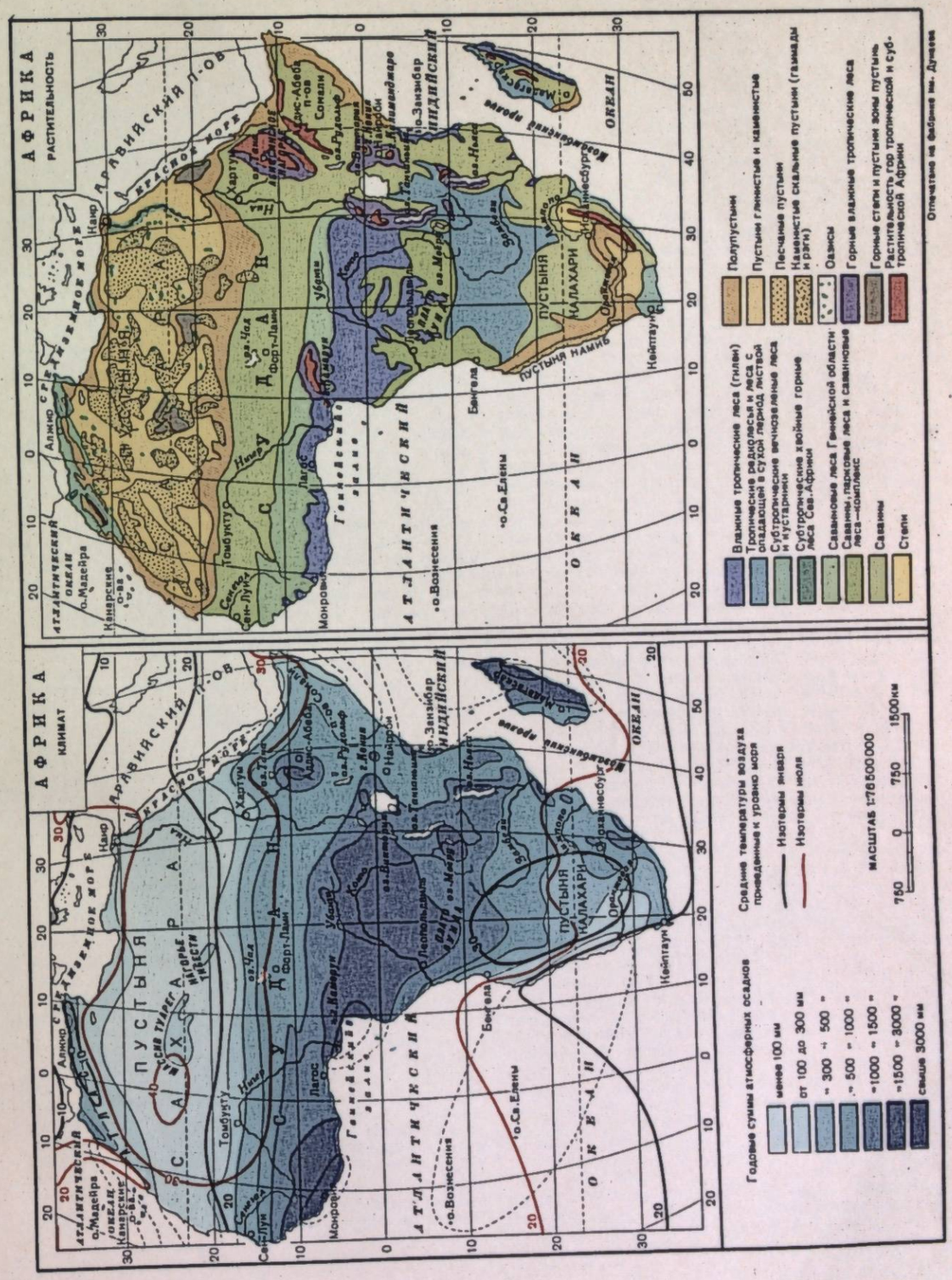
С верхним палеозоем и мезозоем связаны месторождения углей в Южно-Африканском Союзе и Южной Родезии (система Карру), а также месторождения марганца и нефти, залегающие в свите нубийских песчаников в Египте.

В меловых и третичных отложениях — богатые месторождения фосфоритов, распространённые в обширной полосе от атлантического побережья Марокко до Египта, в пределах средиземноморской геосинклинали. В мезозойских отложениях — также месторождения марганцевых, железных и свинцово-цинковых руд (в Марокко, Алжире и Тунисе).

Весьма крупное значение в ряде стран А. имеют современные и древние россыпные месторождения; это прежде всего относится к алмазам Бельгийского Конго (к-рое в настоящее время даёт подавляющую часть общего количества добываемых в зарубежных странах алмазов), Юго-Западной А. и Золотого Берега, к золоту Бельгийского Конго и Золотого Берега, к олову и колумбиту Нигерии.

Лит.: Архангельский А. Д., Геологическое строение и геологическая история СССР, т. 1, ч. 2, 4 изд., М.—Л., 1948 (гл. 1); Линдгрен В., Минеральные месторождения, пер. с англ., вып. 1—3, М.—Л., 1934—35; Fourmarier P., Les traits directeurs de l'évolution géologique du continent Africain. Comptes rendus du Congrès Géologique International 14 session, fasc. 3, Madrid, 1928; Krenkel E., Geologie Africas, Bd 1—3, B., 1925—1934; Furon R., Les ressources minérales de l'Afrique, P., 1944.

Климат А. определяется её географич. положением в тропич. широтах (только на крайнем С. и крайнем Ю. Африка узкими полосами заходит в субтропики). Кроме географич. положения, важнейшими факторами, влияющими на климат А., являются: наличие краевых поясов горных поднятий, частично затрудняющих проникновение влаги внутрь материка; громадная ширина материка на севере и его тесное соседство здесь с другими материками Старого Света,



что усиливает континентальность климата Сев. А.; наконец, наличие у зап. берегов (кроме района экватора) холодных течений и поднимающихся на поверхность холодных придонных вод Атлантического океана, а у вост. побережья — тёплых течений. Это сильно понижает температуры на западе А. по сравнению с её вост. районами.

Расположение А. в тропиках обоих полушарий обусловливает то, что в течение круглого года над теми или иными широтами А. полуденное солнце находится в зените: на экваторе — в марте и сентябре, над сев. тропиком — в июне, над юж. тропиком — в декабре. Вслед за зенитным положением солнца перемещается и область наибольшего нагревания материка. Также перемещается связанная с максимальным нагреванием континента тропич. область низкого атмосферного давления, для к-рой типично (особенно ближе к экватору) безветрие. В марте и сентябре область эта расположена в районе экватора, в июле — несколько южнее сев. тропика, в январе — над южным тропиком и к С. от него. В тесной связи с перемещением этого барометрич. минимума происходит и перемещение субтропич. барометрич. максимумов. В Сев. полушарии летом сев. субтропич. максимум располагается в Южной Европе, затем он передвигается к югу и в январе занимает весь север А. В это время субтропич. максимум Южного полушария располагается над океаном непосредственно у южных берегов А. Далее он передвигается на С. и в июле занимает бо́льшую часть южной половины А.

Такое расположение указанных минимума и максимумов обусловливает то, что большая часть А. круглый год обвевается ветрами пассатного типа, дующими от субтропич. максимумов в сторону тропич. минимума, уклоняясь в Сев. полушарии направо, в Южном — налево. В связи с этим сев. пассаты, как правило, являются ветрами северо-восточными и восточными, южные пассаты — юго-восточными и восточными, пока они дуют в данном полушарии. При переходе же в другое полушарие они превращаются в ветры меридиональные, а затем и в ветры зап. румбов (северо-западные в Юж. полушарии и юго-западные в Сев. полушарии). Исключение составляют лишь ветры пассатного типа, обвевающие атлантическую окраину южной половины А. в летнее полугодие. Под влиянием барометрич. минимума, расположенного в центре южной половины А., южные пассаты Атлантики у берегов А. меняют своё юго-вост. направление на юго-западное. Воздушные континентальные массы, находящиеся в районах субтропич. максимумов давления, очень сухие. Поэтому пассаты в районах их зарождения являются ветрами крайне сухими; проходя далее над океанами, а на суше достигая обильного влагой экваториального пояса, они обогащаются влагой. При этом сухой жаркий тропич. воздух превращается в очень влажный экваториальный воздух. Область тропич. минимума давления, куда направляются пассаты обоих полушарий, является зоной, где встречается экваториальный и тропич. воздух. Зона эта получила название тропического фронта. В нижних слоях сухой тропич. воздух имеет более высокую температуру, чем влажный экваториальный воздух, однако в верхних слоях экваториальный воздух оказывается более тёплым, чем тропический, за счёт выделения тепла при конденсации содержащегося в нём водяного пара и образования облаков. Поэтому при взаимодействии тропических и экваториальных масс воздуха на тропич. фронте экваториальный воздух поднимается вверх, а тропич. воздух подтекает под него. Чем дальше от экватора расположен тропич. фронт, тем сильнее сказывается отклоняющая сила вращения Земли и тем более полого наклонена к горизонтальной плоскости фронтальная поверхность, разделяющая обе воздушные массы. В поднимающемся экваториальном воздухе образуется мощная облачность, из к-рой выпадает основная масса осадков дождливых сезонов. С приближением термического экватора к астрономическому экватору тропич. фронт теряет свою отчётливость, и здесь основная масса осадков выпадает за счёт мощных вертикальных токов, образующихся внутри влажного экваториального воздуха. Эти вертикальные токи сопровождаются интенсивным образованием облаков и выпадением сильнейших тропич. ливней, очень часто сопровождающихся тропич. грозами. Образование облаков начинается еще днём в предполуденные часы, дождь же бывает после полудня. К ночи небо обычно проясняется.

Тропич. фронт всё время перемещается из одних широт в другие: в марте он располагается в районе экватора, в июле — близ 20° с. ш., в сентябре — снова в районе экватора, в январе углубляется в Южное полушарие, примерно до 10° ю. ш. Однако, как у всякого атмосферного фронта, положение его весьма изменчиво. Вместе с ним передвигается и сезон дождей, сменяющийся сухим или малодождливым сезоном. Поэтому ближе к экватору год делится на 4 сезона, ближе к тропикам — на два. В связи с этим, а также количеством выпадающих атмосферных осадков, годовым ходом температур и т. п., материк А. в пределах тропич. широт распадается на три пояса: экваториальный и два тропических — северный и южный, а каждый из последних делится на три зоны: приэкваториальную, внешнюю и промежуточную. Экваториальный пояс внутри материка простирается между 5° с. ш. и 4° ю. ш. и характеризуется двумя сезонами больших и двумя сезонами малых дождей. В первых (во впадине Конго) в среднем бывает 11, во вторых 5—6 дождливых дней в месяц. Воздух изобилует влагой. Годовые осадки превышают 1500 *мм*, западнее впадины Конго — св. 2000 *мм*; к В. от впадины количество их снижается до 1000 *мм*, а в Вост.-Африканском бассейне — даже до 500 *мм*. Колебания температур малы: средние месячные температуры варьируют между +28° и +25°, средние крайние — между +38° и +16°.

Окаймляющие экваториальный пояс приэкваториальные зоны тропич. поясов внутри А. простираются до 11—14° с. ш. и 18—19° ю. ш. Их внешняя граница близко совпадает с изолинией годовых осадков в 600 *мм*. Средние месячные температуры колеблются между +30° и +24°. Эти зоны распадаются на две подзоны. В подзонах, прилегающих к экваториальному поясу, на равнинах выпадает в год осадков не менее 1500—1050 *мм* и имеется два дождливых и два сухих сезона; в горных районах осадков больше: пункт с максимумом осадков для А. (Джебунта) лежит у подножий горы Камерун, где в год выпадает 10170 *мм* осадков. Во внешних подзонах данной зоны выпадает 1050—600 *мм* годовых осадков, и год имеет лишь два сезона — дождливый и сухой, причём первый продолжается не менее 5 месяцев.

Промежуточная зона в Сев. А. доходит до 17—20° с. ш., в Южной А. — до границы тропич. пояса, за исключением атлантич. окраины материка. Средние месячные температуры колеблются здесь между +18° и +36°, осадков выпадает не свыше 600 *мм* в год, а в наиболее сухих районах — несколько ме-

нее 200 *мм*. Дождливый сезон продолжается от 1 до 4 месяцев и приходится на лето данного полушария.

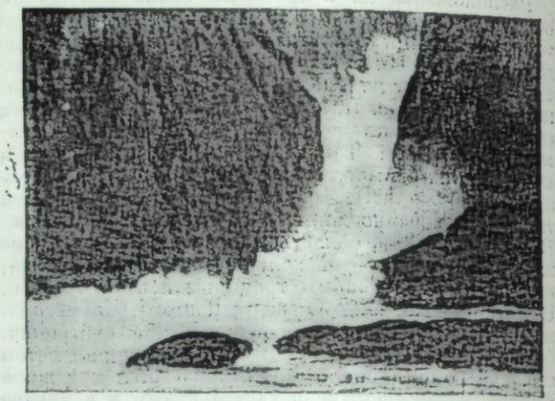
Внешняя зона тропич. пояса прекрасно развита в Сев. А., где её сев. граница проходит близ 29° с. ш., местами уклоняясь на 2—3 широтных градуса на С. и на Ю. В Южной А., в связи с малой шириной материка, она сдвинута к атлантич. побережью, вдоль к-рого тянется от 18 до 33° ю. ш., занимая на С. очень узкую полосу, а южнее постепенно расширяясь до 400 *км*. Внешние тропич. зоны круглый год обвеваются сухими пассатами соответствующего полушария. Здесь постоянно господствуют сухие тропич. воздушные массы. В связи с таким характером циркуляции атмосферы в этих зонах в течение всего года — засуха. Дождь если и выпадает, то крайне редко и нерегулярно. Он бывает зимой, если сюда из субтропиков заходит полярный фронт с его циклонами, приносящими осадки. В глубине Сахары дождя не бывает по многу лет. Тропич. фронт редко доходит до этих широт, а если это и случается, его осадки испаряются, не достигая земли, из-за крайней сухости приземных слоёв воздуха. Характерные для Сахары песчаные смерчи связаны с быстрыми восходящими движениями сильно перегретых нижних слоёв воздуха.

Средние месячные температуры в Сахаре на Ю. внешней зоны колеблются от +38° до +17,5°, на С.— от +28° до +10°. Абсолютные крайние температуры варьируют между +55,4° и —5°, так что температурные различия между зимой и летом здесь велики. Внутренние части этой зоны в Сахаре являются одной из самых жарких и сухих областей земного шара.

На западной окраине А. и в Сев. и в Юж. полушарии внешняя зона непосредственно подходит к берегу океана. Близость последнего очень мало влияет на выпадение осадков вследствие наличия в море холодных течений, сильно охлаждающих нижний слой воздуха. Хотя последний и богат влагой, однако, ввиду господства на указанных широтах над океаном отрогов субтропич. антициклонов (центры к-рых располагаются над Атлантикой), здесь не могут образоваться восходящие движения воздуха, необходимые для образования осадков.

Узкие полосы северного и южного побережий А. обладают субтропическим климатом. Лето сухое из-за господствующих здесь пассатов; зима влажная, т. к. сюда заходят массы полярного (умеренно-холодного) воздуха с циклонами, приносящими дожди. На С. эти условия всего лучше выражены в районе Атласских гор, где выпадает свыше 500 *мм* (в г. Алжире — 760 *мм*) осадков в год, средние месячные температуры варьируют между +25° в августе и +12° в январе, при средних крайних +39° и +4°. На южном побережье Кейпленда, омываемом обширным открытым океаном, лето прохладнее: в Кейптауне средняя температура января +20,7°, июля +12,2°, при средних крайних +34° и +4° и 650 *мм* годовых осадков.

Гидрография. Строение материка А. с его приподнятыми краями и впадинами в центре приводит к тому, что крупнейшие реки А. берут начало на внутренних склонах краевых возвышенностей и затем совершают сложный путь по материку, прежде чем прорваться сквозь его высокие окраины к морю; напротив, реки, стекающие с прибрежных возвышенностей, обычно коротки. Ступенчатый характер поверхности А. обусловливает крайнюю порожистость рек. Все более крупные реки А. распадаются на чередующиеся друг с другом судоходные участки с медленным течением и несудоходные участки с порогами и водопадами, где воды несутся в диких, глубоких и узких ущельях. Так, на одной р. Замбези 72 водопада. В связи с резким колебанием количества осадков по сезонам уровень рек А. также подвержен резким колебаниям. В дождливые сезоны



Истоки Нила. Водопад Мёрчисон на реке Виктория-Нил.

они затопляют обширные пространства. Всё это делает реки А. сравнительно малопригодными для судоходства. Зато А. обладает бо́льшими запасами белого угля, чем любой другой материк. К тому же сочетание большого количества водопадов и узких ущелий очень облегчает использование водной энергии и допускает запруживание рек для искусственного орошения засушливых районов А. Особенно удобны для использования в целях искусственного орошения средний Нигер, район оз. Виктория и низовья Нила. Расположение речных бассейнов тесно связано с распределением осадков по территории. Большинство крупнейших рек А. берёт начало в средней части материка, получающей не менее 1000 *мм* годовых осадков, и ниже течёт по районам, получающим не менее 250 *мм*, за исключением лишь Нила и Оранжевой реки, нижние течения к-рых пересекают пустынные районы. Крупнейшие из рек А.: Нил — 6500 *км* длины (бассейн — 2,8 млн. *км*²), Конго — 4600 *км* (бассейн — 3,7 млн. *км*²), Нигер — 4160 *км* (бассейн — 2,1 млн. *км*²), Замбези — 2660 *км* (бассейн — 1,3 млн. *км*²), Оранжевая — 1860 *км* (бассейн — 1,0 млн. *км*²), Лимпопо — 1600 (бассейн — 0,4 млн. *км*²), Сенегал — 1430 *км* (бассейн — 0,4 млн. *км*²). Наиболее сухие районы А.— большая часть Сев. Сахары и Юж. Калахари — имеют только временные реки, русла к-рых (вади) наполняются водой лишь после ливней; несколько менее сухие пространства — Центр. Судан, Сев. Калахари и часть Вост. А. — имеют постоянные реки, к-рые собирают свои воды в озёра (оз. Чад, оз. Нгами и др.). Общая площадь бессточных районов А.— ок. 9 млн. *км*², т. е ок. $^1/_3$ материка. Глетчеры и вечные снега залегают лишь на величайших вершинах А.: Килиманджаро, Кения и Рувензори, почти под самым экватором Озёра сосредоточены гл. обр. в Вост. А. Крупнейшие из них — Виктория (68000 *км*²), Танганьика (32900 *км*²), Ньяса (30800 *км*²); из них лишь Танганьика имеет глубину до 1435 *м*, большая же часть озёр неглубока. Особенно мелководны озёра промежуточной зоны — Чад и Нгами, часто меняющие очертания

в связи с непостоянным количеством атмосферных осадков. Солёные озёра Атласа (шотты) летом совершенно пересыхают.

Почвы А. отличаются большим разнообразием, изменяясь как по климатич. поясам и зонам, так и в связи с рельефом. Для экваториального пояса и приэкваториальной зоны тропич. пояса характерны очень большая мощность почвенной толщи и разделение её на нижние горизонты, увлажняемые круглый год, и верхние, где годовой режим влаги в различных поясах различен. В нижних горизонтах образуется ярко окрашенный (красный, фиолетовый, бурый и т. п.) слой, богатый водными окислами железа, и залегающий под ним белый слой, богатый водной окисью алюминия (латеризация). Верхние горизонты почвы в экваториальном поясе круглый год богаты влагой, в связи с чем здесь, на общем фоне латеритного процесса, сильно выражен процесс оподзоливания, создающий типичный для подзолов почвенный разрез; в его верхнем слое довольно много гумуса (перегноя). Во влажной подзоне приэкваториальной зоны тропич. пояса при переходах от дождливых к сухим сезонам устанавливается восходящий ток почвенных вод, выносящий в верхние горизонты водную окись железа и алюминия, благодаря чему здесь образуется второй ярус латеритных горизонтов, сверху богатый железом, а ниже — алюминием. В верхнем горизонте водная окись железа нередко образует плотные щиты. В более сухой подзоне приэкваториальной зоны образование верхнего латеритного яруса выражено гораздо слабее или сходит на-нет, железистые щиты не образуются. В верхних почвенных горизонтах происходит накопление карбонатных солей и гипса (под карбонатным горизонтом). На тяжёлых грунтах в тех же горизонтах (мощностью до 4 *м*) накапливается много гумуса (8%). Эти гумусные почвы, как и оподзоленные почвы экваториального пояса, относятся к наиболее плодородным почвам тропической А. Возделанные почвы тропической А. сильно страдают от почвенной эрозии, что связано с ливневым характером атмосферных осадков и отсутствием защитных мероприятий. Хищническое использование земельных фондов тропической А., характерное для колониальных стран, во многих местах привело к превращению плодородных районов в бесплодные пустоши.

В промежуточной зоне тропич. пояса по мере нарастания засушливости образование нижнего яруса латеритных почв сходит на-нет, процесс почвообразования сводится гл. обр. к накоплению в верхних горизонтах почвы указанных выше солей. Гумуса здесь мало, так как растительность недостаточно обильна и нехватает влаги для превращения отмерших её частей в гумус. Во внешней пустынной зоне тропич. пояса процессы почвообразования либо развиты очень слабо, либо сводятся к образованию солончаков. В северной и южной зонах субтропического климата в более засушливых их частях преобладают светлые почвы, изобилующие карбонатами и гипсом, в более влажных районах — сложный комплекс типичных субтропических почв (краснозёмов и др.).

Растительность. Важнейшие типы растительности А. располагаются в пределах климатич. зон, гл. обр. в соответствии с географич. распределением осадков, их количеством и их сезонностью. В областях, получающих в году не менее 1500 *мм* осадков, выпадающих равномерно по всем сезонам, произрастают влажно-тропические леса (гилеи). Главным образом вследствие неравномерности выпадения дождей и наличия жаркого сухого периода в областях, где осадков выпадает менее 1500 *мм*, тропические влажные леса сменяются ксерофильными лесами и редколесьями, сбрасывающими листву на сухое время года. К С. и Ю. от тропич. лесов, там, где климат ещё более засушлив, расположены саванны — тропич. «степи» с редко стоящими одиночными деревьями. Саванны ни в одной части света не достигают такого большого распространения, как в А. В областях с укороченным и ещё более сухим вегетационным периодом саванны переходят в полупустыни и жаркие тропич. пустыни. Зоны растительности А. располагаются симметрично относительно экватора. На С. и на Ю. континента — средиземноморская растительность из вечнозелёных кустарниковых и древесных формаций субтропич. типа. От них в направлении к экватору следуют великие африканские пустыни и полупустыни, сменяющиеся далее саваннами. В середине материка — ксерофитные колюче-древесные леса с опадающей в засушливый период листвой и вечнозелёные влажно-тропич. леса — гилеи (см. карту).

В гилеях Западной А. растут громадные (до 80 *м*) деревья — фикусы (сем. тутовых), макаранги с чудовищными корнями-подпорками, стволы к-рых начинают ветвиться приблизительно с 30 *м* и выше. Только на этой высоте развёртывается их великолепная крона, настолько густая, что в лесу постоянно царит глубокий влажный сумрак, переходящий нередко в т. н. мёртвую тень (т. е. освещённость менее $^1/_{120}$ доли полного дневного света, при к-рой зелёные растения отмирают). Гилеи А. состоят из многих пород деревьев, но ни одна из них не является преобладающей. Наиболее обычны представители семейств: бобовых, т/товых, стеркулиевых, анноновых, комбретовых, пандануса, пальмовых, а также древние древовидные папоротники (Cyathea) и др. Здесь характерны: масличная пальма (Elaeis guineensis), дающая пальмовое масло, винная пальма



Тропический лес в Африке.

(Raphia vinifera), сок которой идёт для приготовления вина, а листья дают волокно, дерево кофе (Coffea liberica и C. arabica), красивое дерево кока из стеркулиевых (Coca acuminata), бобовое Erythrophloeum guineense, содержащее сильнейший яд, применяемый в медицине. В осветлённых местах гилеи — бамбуковые заросли, древовидные папоротники, гигантские травы из различных банановых, стрелиции и др. Множество эпифитов, напр.

роголистный папоротник (Platycerium stemmaria), африканский кактус рипсалис (Rhipsalis cassytha) и др. Длинные (до 250—300 *м*), гибкие лианы, например ядовитая физостигма (Physostigma venenosum), строфант (Strophanthus hispidus), каучуконосная ландольфия и др., перекидываются с кроны на крону, свисают с ветвей, укрепляясь в почве воздушными корнями. Тропические низменные побережья обоих океанов, затопляемые приливами, заняты мангровыми зарослями. На востоке А. они флористически близки к ост-индским, а на западе — к южноамериканским мангровым, но всюду в А. гораздо более однообразны и бедны по флоре. Здесь преобладают: ризофора (Rhizophora mangle), лагункулярия (Laguncularia racemosa) с дыхательными корнями, авиценния (Avicennia nitida).

В глубь континента, к югу от экватора, в связи с увеличением сухости и наличием бездождного периода гилеи сменяются колючедревьем ксерофитных тропич. лесов, местами почти непроходимых из-за густого переплетения шиповатых безлистных ветвей. Отдельные стволы зонтичных акаций и канделяброобразные ветви древовидных молочаев поднимаются над серой массой колючедревья. В этих чащах нет развитого травянистого покрова. В дождливое время ветви деревьев и кустарников покрываются свежей листвой и мириадами великолепных цветов, совершенно преображающих описанную многими путешественниками унылую картину этих лесов.

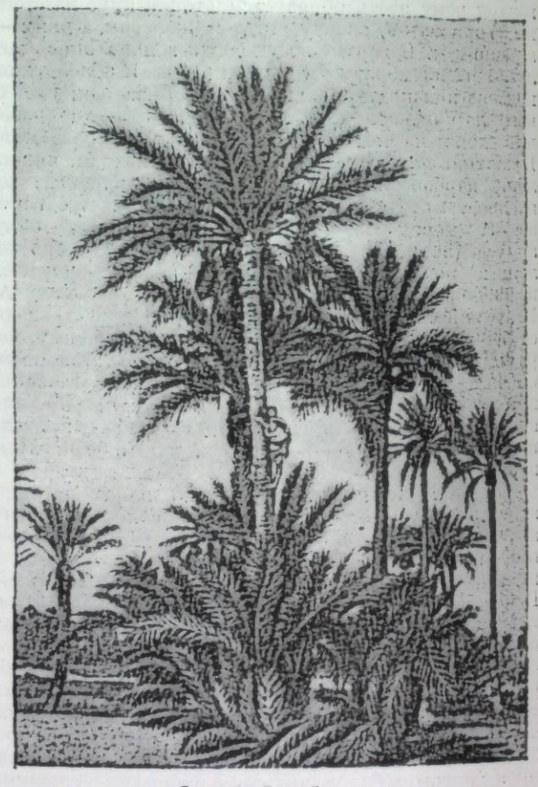
В засушливых, обеднённых осадками областях, занимающих наибольшие пространства под тропиками, господствуют саванны. Встречающиеся в них иногда леса растут только в речных долинах, обеспеченных грунтовыми водами (галлерейные леса). На междуречьях господствуют густые заросли высоких (до 4—5 *м*) злаков: слоновая трава, бородач (анатропогон,) гиппарриния, а также аристида, просо



Саванна в сухое время года.

и др. Среди них растут далеко отстоящие друг от друга деревья: акации (A. arabica, A. suma), борассовые пальмы — делеб (Borassus flabelliformis), анона, гардении, баобабы, мимозы, сикоморы, тамаринды, пальма дум (Hyphaene thebaica) — в Судане и др. В сухое время года травянистая растительность засыхает, саванна становится блёкло-коричневой и вновь зеленеет только с выпадением дождей. В Южной А., Трансваале, Калахари значительные пространства заняты полупустынями и высокотравными злаковыми степями (злаки: андропогон, цимбопогон, гиппарриния и мн. др.). Интересны заросли дикой многолетней ржи (Secale africanum). Степи частично распаханы и заняты посевами кукурузы, ячменя, картофеля, абиссинского теффа. Имеются плантации табака, плодовых садов с цитрусовыми, яблоневыми и др.

Наряду с саваннами в А., более чем в какой-либо другой части света, распространены пустыни. Обширные глинистые и каменистые площади Сахары, Ливийской и Нубийской пустынь, пустыни Намиб нередко совершенно лишены растительности, к-рая появляется только в оазисах. Широко распространены песчаные пустыни, в особенности в Ливии. Каменистые пустыни (гаммада) местами покрыты лишайниковой манной, подушками анабазиса и лимонниаструмом. После дождей зеленеют кусты акации, всюду появляются белые цветки ретамы (Retama retam). Засолённые пространства солончаков и солёных пустынь покрыты солянками, солеросами и др. Растительность песчаных пустынь отличается большим количеством эфемеров, быстро



Оазис в Сев. Сахаре.

развивающихся в дождливое время года. Абсолютно лишены всякой растительности гаммада Тингерт, пески Тенере, пустыня Танезруфт (все близ горного узла Ахаггар), известняковые плато севера Ливийской пустыни и пески большого Ливийского эрга (Эш-Шеш — песчаные пустыни). Засушливый период в пустынях может продолжаться много месяцев и даже несколько лет. На С. материка дожди

выпадают с октября и идут неравномерно. На увлажнённой дождями почве пустыни быстро развивается эфемеровая растительность, гл. обр. из однолетников. Многолетние травянистые, суккулентные и деревянистые растения используют зимнюю влагу, а с наступлением периода засухи впадают в долгое тепловое оцепенение.

В оазисах Сев. А. важнейшее значение имеет финиковая пальма. Это — одна из наиболее ценных древесных пород, сыгравших немалую роль в освоении тропич. пустынь А. и Азии.

По окраинам африканские пустыни опоясаны узкой подзоной полупустынь. На обнажённой от растительности почве разбросаны пучки дерновинных злаков, суккуленты (сочные, с водоносной тканью травянистые растения): разнообразные мезембриантемумы, различные стапелиевые, нек-рые молочайные, чрезвычайно похожие на кактусы, котиледон, запасающий воду в стеблях, и др., а также колючие кустарники. В южноафриканских полупустынях, напр. в Калахари, произрастают многочисленные клубнеиосные и луковичные растения (лилейные, амариллисовые), из суккулентов — алоэ, молочаи. Интересны огромные наземные клубни диоскорей с побегами, напоминающими колючую проволоку. В Калахари встречаются злаково-кустарниковые полупустыни с видами злаков (аристида, андропогон, цимбопогон и др.), с кустами акаций, альбиции, визнфуса и др. Здесь же растёт дикий арбуз (Citrullus vulgaris). В более пустынных местах встречается знаменитая вельвичия — оригинальное голосеменное растение со стволом (до 20 *см* высоты и до 4 *м* в окружности), несущим два кожистых многолетних листа до 3 *м* длины.

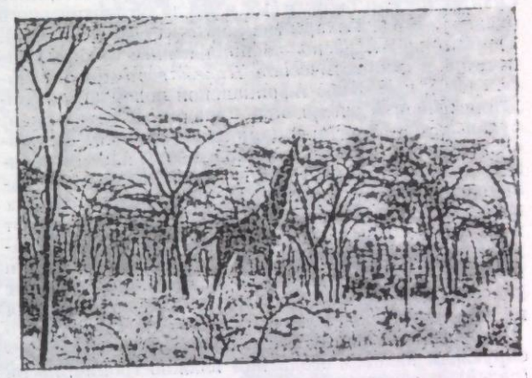
Субтропическая Сев. А. в приморских областях покрыта типичной средиземноморской растительностью; характерны низкорослые вечнозелёные леса из каменного дуба, пробкового дуба, маслины, лавров, миртов, пальмы хамеропс и др., в подлеске — земляничное дерево, розы, боярышник, ладанник. По повышенным склонам растут хвойные леса из атласского кедра, алеппской сосны, нумидийской пихты (Abies numidica), сандарака (Tetraclinis articulata). В кедровниках (Cedrus atlantica) много тисса, остролистника; встречаются также и листопадные деревья — клёны, каштаны, яблони, сливы и др.

Кедровые леса в горах Атласа достигают нередко верхних пределов древесной растительности (1300—2000 *м*). Выше расположены степи с травой альфа [Marcochloa (Stipa) tenacissima] и др.

Вечнозелёная субтропич. растительность столовых возвышенностей Южной А. отличается большим своеобразием и выделяется в особую Капскую флористич. область. Климатич. условия южной оконечности А. сходны с средиземноморскими. Преобладают вечнозелёные, гл. обр. вересковые, протейные и другие кустарники, напр. рододендрон, а также немногие низкорослые деревья: серебряное дерево (Leucadendron argenteum) из протейных, дикая маслина (Olea verrucosa) и др. Очень много луковичных (тюльпанов, лилий), а также присов, ятрышников, пеларгониумов и др. Капская флористич. область значительно обогатила декоративную флору Европы.

На Мадагаскаре в прибрежных районах преобладают тропич. гилеи, где встречаются: «дерево путешественников» — пандапус (Pandanus utilis), дающий съедобные плоды, замечательная орхидея ангрекум, цветки к-рой достигают 30 *см*. Во внутренней части острова встречаются многие виды, обычные в наших северных лесах: папоротники — орляк (Pteridium aquilinum), мужской папоротник (Aspidium filix mas), плаун (Lycopodium clavatum), цветковые — щетинник (Setaria glauca), горец (Polygonum-minus), ситник (Juncus effusus) и др.

Подножия гор тропич. А. (Рувензори, Кения, Килиманджаро и др.) покрыты тенистыми экваториальными лесами. По склонам гор от 100 *м* до 2003 *м*



Редколесье в Кении.

произрастают парковые леса из акаций, молочаев и др., выше этих лесов до 3500 *м* располагаются заросли древовидных вересков, бамбуков. Среди них произрастают древовидные папоротники, нек-рые хвойные (подокарпус, можжевельники и др.). Выше этого пояса до 4000 *м* распространены заросли иммортели, ежевики, зверобоя, манжетки и других северных европейских растений, среди к-рых растут древовидные крестовники и лобелии. Ещё выше горные склоны покрыты лишайниковой и моховой растительностью горных «тундр» и каменистых россыпей.

В субтропиках А. на горах Атласа имеются альпийские луга. В Сахаре, на вулканическом массиве Ахаггар и в горах Тассили выше 1600 *м* встречаются степи, а ниже 1500 *м* по временным водотокам растут акации, тамариксы, дерновинные травы (жёсткое просо, императа и др.). На горах Тибести растительность б. ч. отсутствует. Драконовы горы Южной А. покрыты высокогорными степями и кустарниками.

Флора А. насчитывает около 40 тыс. видов. В тропической А. известно около 13—15 тыс. видов, из них до 900 эндемичных (свойственных только данной местности). Тропич. флора А. распространена на территориях, некогда соединённых с Юж. Америкой и Индией и даже Австралией (Гондвана). Ранее всего (в юрском и меловом периоде) нарушились связи с Австралией, из флоры к-рой в А. сохранились многочисленные протейные, древовидные папоротники и др. В меловом периоде и в начале третичного произошло отделение Юж. Америки, древние связи с к-рой доказываются наличием 85 видов растений, общих для А. и Юж. Америки (масличная пальма, аноны и др.). Связь с Индией через Мадагаскар нарушилась в самом начале третичного периода; в настоящее время на Деканском плоскогорье сохранились ландшафты, вполне типичные для савани А. Связь с Юж. Европой сохранялась до начала третичного периода: флора Сев. А. имеет средиземноморский характер.

Континент А. делится на Голарктическую, Палеотропическую и Капскую флористические области.

На севере А. к флористической *Голарктической области* (см.) относятся следующие подобласти: Средиземноморская с провинциями: мавританской (Марокко, Алжир, Тунис), высокогорной североафриканской, восточносредиземноморской; Северо-Африканско-Индийская пустынная подобласть, охватывающая пустыни Сахару, Ливийскую и Нубийскую. К этой подобласти относятся провинции: Западной Сахары [от гор Тибести (15° в. д.) до Атлантического океана], Вост. Сахары (на восток до Красного м.). Территория А., расположенная южнее Сахары, относится к флористической *Палеотропической области* (см.), к её Индо-Африканской подобласти, разделяющейся на следующие провинции: сахельская, суданская, эфиопско-сомалийская степная, гвинейская, экваториальная влажнолесная (Гвинея и Конго), тропическая южноафриканская провинция саванновых лесов и саванн, провинция тропических высоких гор. В южной субтропич. части А. выделяют провинции: Намиб, Дамара, Намаквaленд, Калахари, Карру, Высокий Велд, Драконовых гор и вост. побережья. Крайний юг и юго-запад А. занят Капской флористич. областью, не имеющей деления на флористич. подобласти (см. карту к стр. 516).

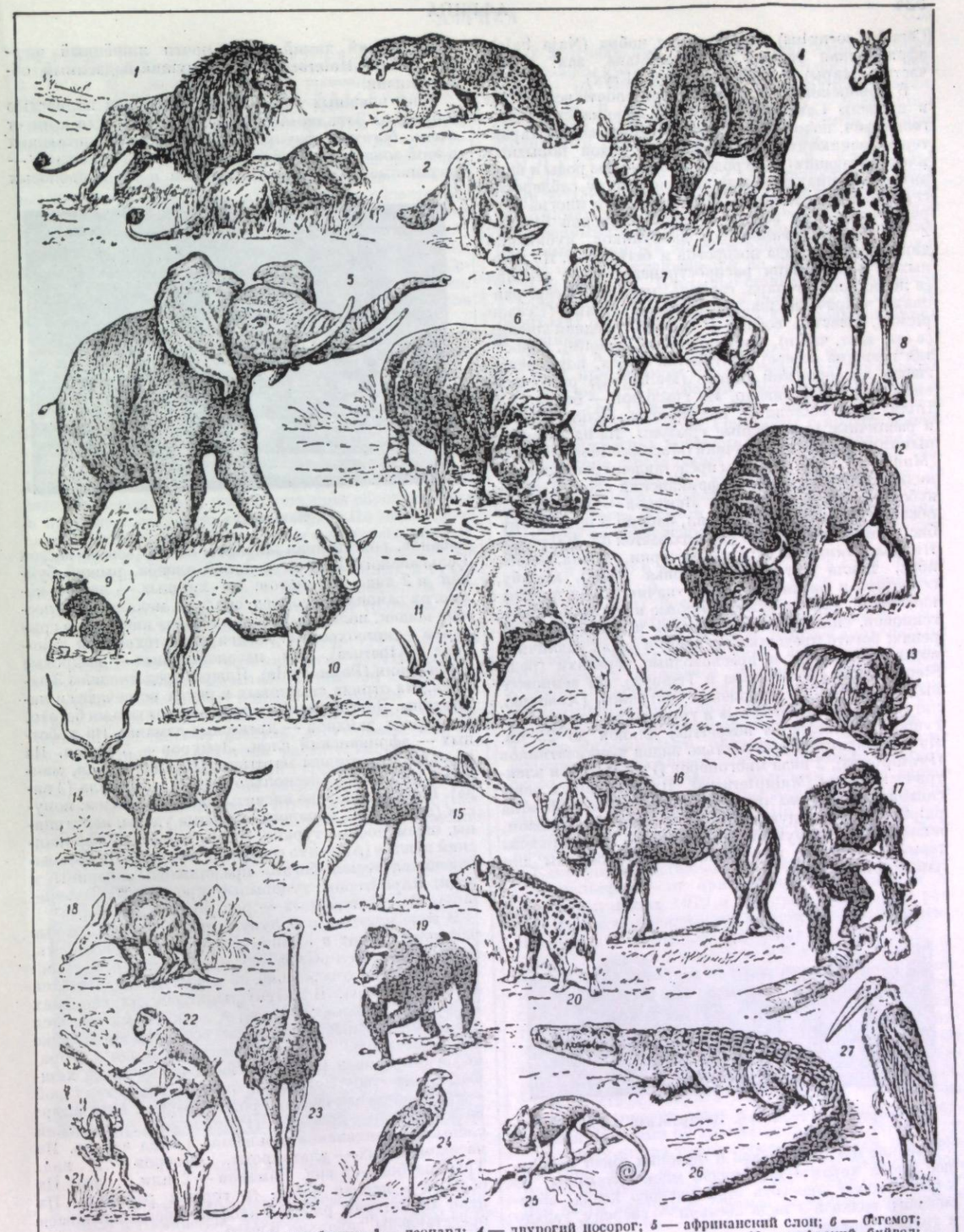
Современная флора А. свидетельствует о прогрессирующем видовом обеднении влажно-тропич. лесов (гилей), о сокращении площади гилей, о неизменно идущем распространении ксероморфных типов и ксерофитных формаций. Наблюдается непрерывное наступление пустыни Сахары к югу. Известно, что под 16—17° с. ш. в 15—18 вв. находились обширные плодородные земли и много населённых пунктов. В настоящее время пески пустыни дошли до Нигера, т. е. в среднем спустились на 1½—2° на юг. Скорость наступления песков достигает в среднем 1 *км* в год. Причиной этих явлений принято считать прогрессирующее иссушение климата и хищническое истребление лесов колонизаторами.

А. является родиной следующих культурных растений: банана, ямсового корня, земляного ореха (арахиса), пшеницы (Triticum durum), африканского проса (Andropogon sorghum), абиссинского хлеба (Eragrostis Teff), земляных бобов (Voandzeia subterranea), кофейного дерева (Coffea liberica), масличной и финиковой пальм, каучуконосной деревовидной лианы (ландольфии). Растительность А. в общем хорошо изучена. Многие сведения о природе А. доставили русские путешественники и исследователи (Юнкер, Елисеев, Ковалевский, Пузанов и др.).

Лит.: Вульф Е. В., Историческая география растений. История флор земного шара, М.—Л., 1944; Ильинский А. П., Растительность земного шара, М.—Л., 1944; Кузнецов Н. И., Курс географии растений, ч. 1, Симферополь, 1920; Шокальская З. Ю., Почвенно-географический очерк Африки, М.—Л., 1948; Гризебах А., Растительность земного шара согласно климатическому ее распределению, пер. с нем., т. 1—2, СПБ, 1874—77; Кемпбэл Д. Х., Ботанические ландшафты земного шара. Очерки по географии растений, [М.], 1948; Engler A., Die Pflanzenwelt Afrikas insbesondere seiner tropischen Gebiete, Bd 1, 3, 5, Lpz., 1910, 1921, 1925 (Vegetation der Erde); Hutchinson J., A botanist in Southern Africa, L., 1946.

Животный мир А. в различных частях этого обширного материка весьма различен, что зависит от исторических причин и разнообразия ландшафтных зон. Особенно резко отличается от фауны остальных частей материка животный мир Сев. А. (к С. от пустыни Сахары). По фауне Сев. А. весьма сходна с Юж. Европой и поэтому в зоогеографич. отношении объединяется с ней в одну зоогеографическую *Голарктическую область* (см.). Остальная, бо́льшая часть материка А., расположенная южнее 20° с. ш., относится к зоогеографической *Эфиопской области* (см.). Эти две области отделяются друг от друга Сахарой, к-рая является естественной преградой, препятствующей большинству видов животных (особенно лесным формам) переходить из одной области в другую; но в самой Сахаре всё же наблюдается нек-рое смешение северных голарктических видов животных с тропическими эфиопскими. Таким образом, Сахара представляет собой переходную полосу между двумя зоогеографич. областями, вследствие чего линейную границу между ними здесь провести трудно. Условно её проводят по 20° с. ш. Сходство фаун Сев. А. и Юж. Европы объясняется широкими сухопутными соединениями, существовавшими в третичный период между Сев. А. и Юж. Европой. По этим соединениям, служившим миграционными путями (см. *Миграции животных*), происходил обмен между фаунами Юж. Европы и Сев. А. Эфиопская область, занимающая весь материк А. к югу от 20° с. ш. и южную часть Аравии, имеет очень богатую древнюю материковую фауну и характеризуется наличием весьма большого числа эндемичных (свойственных только данной местности) семейств и родов животных. Из млекопитающих для этой области эндемичны семейства выдровых землероек, златокротов, прыгунчиков (один вид встречается также в Сев. А.), шипохвостых летяг, долгоногов, землекопов, жираф, бегемотов и отряд трубкозубов. Фауна Эфиопской области имеет нек-рое сходство с фауной зоогеографической *Индо-Малайской области* (см.), что выражается в наличии ряда общих групп животных. К таким группам относятся, напр., носороги, слоны, оленьки, человекообразные обезьяны, лемуры, дикобразы, ящеры и др. Сходство этих фаун свидетельствует о существовавшей во время плиоцена широкой материковой связи между Индостаном и А. Из отрицательных признаков следует отметить отсутствие в Эфиопской области таких широко распространённых семейств млекопитающих, как олени, медведи, бобры и кроты.

Северная часть А. входит в пределы Средиземноморской подобласти Голарктической области. Животный мир субтропич. лесов Сев. А. богат и разнообразен; из млекопитающих здесь наиболее характерны североафриканский олень (Cervus elaphus barbarus), лань (Dama dama), кабан, леопард, камышовый кот (в зарослях на низменности), шакал (на низменности), алжирская лисица, медведь Кроутера (Ursus arctos crowteri), виверра генетта, ихневмон, дикобраз, дикий кролик и алжирский ёж. Из птиц богато представлены отряды воробьиных и хищных. Для горных районов (Атласские горы) характерны гривистый баран и обезьяна маго (Inuus ecaudatus), а из птиц — каменная куропатка, чёрный гриф, стервятник, белоголовый сип и ягнятник (Gypaëtus barbatus). В сухих степях, полупустынях и на окраинах пустынь Сев. А. встречаются обыкновенная газель, антилопа мендес, антилопа бубал, лев (во многих районах истреблён), гепард, каракал (Caracal caracal), степная кошка (Felis ocreata), барханный кот (Felis margarita), буланая кошка (Felis caffer), лисица фенек, полосатый хорёк, полосатая гиена; из грызунов — различные виды зайцев, тушканчиков, песчанок и полёвок; из насекомоядных — алжирский прыгунчик (Macroscelides rozeti). Из птиц для степей и полупустынь Сев. А. характерны: африканский страус (во многих районах вымер), стрепет (северо-запад А.), дрофа, журавль-красавка (северо-запад), жаворонки и триперстка; на берегах озёр — фламинго и пеликаны. Пресмыкающиеся представлены здесь очень богато; из ящериц характерны пустынный варан, шипохвост (Uromastix), различные виды гекконов и сцинков; из змей — рогатая гадюка



1 — лев и львица; *2* — лисица фенек; *3* — леопард; *4* — двурогий носорог; *5* — африканский слон; *6* — бегемот; *7* — вебра; *8* — жирафа; *9* — даман; *10* — антилопа бейза; *11* — антилопа канна; *12* — кафрский буйвол; *13* — бородавочник; *14* — антилопа куду; *15* — онаги; *16* — антилопа гну; *17* — горилла; *18* — трубкозуб; *19* — мандрил; *20* — пятнистая гиена; *21* — волосатая лягушка; *22* — мартышка; *23* — африканский страус; *24* — секретарь; *25* — хамелеон; *26* — нильский крокодил; *27* — марабу.

(Cerastes cornutus), африканская кобра (Naja haje), африканская гадюка (Bitis arietans, зап. и юж. части Сахары) и песчаный удав (Eryx).

В Эфиопской области зона савани почти вся входит в пределы Саванной (Восточно-Африканской) зоогеографич. подобласти. Для этой зоны весьма характерно исключительное богатство видов копытных млекопитающих (из 28 родов): различные роды и виды антилоп (громадная антилопа канна, куду, саблерогий сернобык, бейза, чалая антилопа, гну и многие др.), различные виды зебр и жираф, кафрский буйвол, 2 вида диких свиней бородавочников, нубийский дикий осёл, 2 вида носорогов и бегемотов. Из хищных в зоне савани распространены: лев, леопард (в лесостепях), гепард, сервал, каракал (в сев. районах), чепрачный шакал, гиеновая собака (Lycaon pictus), ушастая собака (Otocyon), бледная лисица (в сев.-вост. части), земляной волк (Proteles), полосатая гиена (на севере), пятнистая гиена, коричневая гиена, африканский ратель (Mellivora), различные виды мангуст и виверр. Из грызунов — белка Сен-Поля (в лесостепях), щетинистые белки (Xerus) и различные мышевидные грызуны. Из насекомоядных характерны прыгунчики (Macroscelides). Ящеров (Manis) — 2 вида. Даманы представлены несколькими видами. Из хоботных — африканский слон. Трубкозубов — несколько видов. Лемуров — 2 вида. Из обезьян характерны гамадрил, бабуин и павиан анубис. Птиц в зоне савани насчитывается ок. 400 родов. Наиболее типичны: страусы, цесарки, турачи, рябки, ибис, цапля китоглав (верховья Нила), марабу, секретарь и различные виды ткачиков. Из пресмыкающихся характерны различные виды хамелеонов, гекконов, сцинков, агам, варанов и сухопутных черепах; богато представлены змеи; в реках различные виды крокодилов и пресноводные черепахи (роды Sternothaerus, Pelomedusa и Trionyx). Из земноводных характерны шпорцевые лягушки (Xenopus), лягушки рода Arthroleptis и гигантская роющая лягушка (Pyxicephalus adspersus) длиной до 25 *см*. Из рыб характерны несколько видов чешуйчатников (Protopterus), 2 вида многопёров (Polypterus) и электрический сом (Malapterurus). Из насекомых зоны савани необходимо отметить муху це-це (Glossina palpalis), являющуюся переносчиком трипанозом, вызывающих сонную болезнь. Богато представлены термиты, высокие постройки которых обычны для ландшафта савани.



Сооружения термитов. Центральная Африка.

Высокое нагорье Хабеш в Эфиопии имеет небольшое число характерных видов млекопитающих, из к-рых следует отметить абиссинского козла, абиссинского волка и 3 вида обезьян — гверецу, геладу и горного павиана.

Сухие полупустынные плато (напр. Сомалийское плато) имеют животный мир, весьма сходный с животным миром савани. Для Сомалийского плато типичны сомалийский дикий осёл и почти лишённый шерсти грызун Heterocephalus, ведущий подземный образ жизни.

Зона влажных тропич. лесов входит полностью в пределы Западно-Африканской подобласти и имеет очень богатую фауну. Наземных млекопитающих в этой зоне насчитывается 97 родов. Из копытных — различные виды лесных антилоп и длинноволосых



Бегемоты в реке.

кабанов, родственная жирафам окапи (северо-восток Бельгийского Конго), водяной оленёк, рыжий буйвол и 2 вида бегемотов; из хищных — лев (в немногих районах), леопард, сервал, мелкие виды лесных кошек, полосатый шакал, 3 рода виверр; из грызунов — шипохвостые летяги и кистехвостый дикобраз (Atherura). Из насекомоядных — выдровые землеройки (Potamogale). Ящеры представлены 3 видами. Из отряда сиреновых в реках встречаются ламантины. Летучие мыши представлены весьма богато. Из отряда даманов — древесные даманы. Из хоботных — африканский слон. Лемуров — 5 видов. Из обезьян характерны мартышки, павиан дрилл, мандрил, шимпанзе (несколько видов) и горилла (3 вида). Птиц в этой зоне насчитывается 428 родов: попугаи (ряд видов), банановеды, лесные удоды, нектарницы, шлемоносные турако, птицы-носороги, африканский павлин (Afropavo congensis) и мн. др. Из пресмыкающихся весьма богато представлены ящерицы и змеи; характерны тупорылые крокодилы (Osteolemus). Из земноводных — ряд родов лягушек.

В зоне пустынь и полупустынь Южной А., к-рые частично входят в Южно-Африканскую подобласть, фауна бедна. Нек-рые районы пустынь, напр. пустыня Намиб, почти совершенно не имеют представителей животного мира. В полупустынях, сухих саваннах и горных районах Южной А., в которых имеются небольшие лесные массивы, встречаются следующие млекопитающие: из копытных — горная зебра, кафрский буйвол и нек-рые виды антилоп; из хищных — лев (почти вымер), лисица кама, земляной волк, коричневая гиена, 3 рода виверр, 2 вида выдр; из грызунов — долгоног (Pedetes caffer), капский слепыш, африканский землекоп, 3 вида зайцев. Из насекомоядных — златокроты. Ящеров — 1 вид. Трубкозубов — 1 вид. Даманов — 2 или 3 вида. Из обезьян — павиан чакма (в горных районах). Из птиц характерны рябки и дрофы. Пресмыкающиеся представлены довольно богато.

Лит.: Пузанов И. И., Зоогеография, М., 1938; Гаанке В., Животный мир, его быт и среда, пер. с нем., под ред. А.Н. Холодковского, т. 3, СПБ, 1902; Брэм А., Жизнь животных, 4 изд., под ред. Н. М. Кинловича, т. 4—10, СПБ, 1911—15; Schillings C. G., Mit Blitzlicht und Büchse, Lpz., 1907; Bannerman D., The birds of tropical West-Africa, v. 1—4, L., 1930—35; Helm de Balsac H., Biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du Nord, P., 1936; Reichenow A., Die Vögel Afrikas, Bd 1—3, Neudamm, 1900—05.

Физико-географические районы. По сочетанию природных условий А. можно разделить на следующие физико-географич. районы: 1) приморские области Северной А.: а) Марокко, Алжир, Тунис; б) Триполитания и Киренаика. 2) Пустынные области Северной А. 3) Пустынно-степная и степная области Северной А. 4) Тропические области Западной А. 5) Экваториальные области Центральной А. и Камерун. 6) Юго-восточные области Северной А.: а) Сомали и Эритрея; б) Абиссинская горная страна. 7) Восточная озёрная область. 8) Южная А. 9) Остров Мадагаскар.

1) Приморские области Северной А. Общей чертой района является наличие прибрежной низменной полосы с средиземноморским климатом и лежащих позади этой полосы гор и возвышенностей, отделяющих её от пустынных областей Сев. А. По характеру рельефа приморские области делятся на два подрайона: а) Марокко, Алжир и Туниc, пересечённые высокими горными хребтами, и б) Триполитанию и Киренаику, расположенные на высоком известковом плато, уступами спускающемся к пустыне и открытом сухим ветрам. По мере удаления от побережья в глубь страны и продвижения с З. на В. количество осадков уменьшается. Вечнозелёная растительность побережья на возвышенных и сухих местах сменяется кустарниками, переходит в злаковые, а затем в сухие степи, покрытые травой альфа, а на В.— в полупустыни.

2) Пустынные области Северной А. характеризуются высоким атмосферным давлением, резко континентальным климатом с большим суточным колебанием температур, малым количеством осадков (250—100 *мм* и ниже), малой относительной влажностью воздуха, отсутствием текучих вод и редкой ксерофитной растительностью.

В Сев. А. встречаются как горные, так и равнинные типы пустынь. Среди равнинных пустынь различаются: а) каменистые и глинистые пустыни (гаммада, рег) и б) песчаные пустыни (эрг), занимающие



Оазис в Египте.

в Сахаре громадные пространства и особенно выраженные в Ливийской пустыне, где находится самое большое скопление песка на земном шаре. Пустынные области пересекаются уэддами (вади) — сухими долинами временных или периодич. потоков. Вдоль уэддов расположены оазисы, питающиеся грунтовыми водами, а также получающие воду из глубоких артезианских колодцев. Благодаря наличию воды, оазисы имеют богатую растительность, гл. обр. пальмы; по берегам уэддов встречаются акация, тамариксы. В каменистых пустынях — невзрачные кустарники; в песчаных пустынях самым распространённым растением является дрин.

3) Пустынно-степная и степная области Северной А. являются переходными областями от пустынь к районам тропич. климата. Климат характеризуется здесь двумя отчётливо выраженными периодами: короткая сухая и прохладная зима сменяется жарким влажным летом. Количество осадков уменьшается по мере удаления с З. на В. и с Ю. на С. Пустынно-степная растительность с колючими кустарниками и акациями на С. и В. переходит по мере удаления на Ю. в злаковые степи и саванны.

4) Тропические области Западной А. при высоких годовых температурах с малой амплитудой их колебаний, большим количеством осадков — от 1 000 *мм* и выше, имеют два сухих и два дождливых периода, связанных с прохождением солнца через зенит. Близость к океану и влияние юго-зап. муссона увеличивает количество осадков, доходящих на побережье Атлантического океана до 4 000 *мм* в год (в отдельных местах даже св. 10 000 *мм*). Растительность области переходит от экваториального леса на гвинейском побережье к тропич. саваннам на С.

5) Экваториальные области Центральной А. и Камерун. Присущие экваториальному поясу черты — большая чем где-либо высота зенитного положения полуденного солнца в среднем за год, высокие годовые температуры с малой амплитудой колебаний, восходящие потоки атмосферы и громадное количество атмосферных осадков — характерны для всего района в целом. Плоская котловина Конго, закрытая горами и возвышенностями, имеет однородный характер климата. Только юго-западная окраина, где сталкиваются влияния тёплого Гвинейского и холодного Бенгельского течений, отличается наличием сухого периода. Большая часть котловины Конго покрыта влажным экваториальным лесом. На В. влажный лес уступает место горному лесу, а на С. и Ю. — тропической саванне.

Камерун, представляющий страну с разнообразным рельефом — от прибрежных низменностей до гор, достигающих 4 070 *м* высоты,— отличается разнообразием микроклиматов и растительного покрова, связанных с вертикальной зональностью.

6) Юго-восточные области Северной А. а) Сомали и Эритрея, занимающие нижние уступы Абиссинского нагорья, окружены с трёх сторон водами Красного моря и Индийского океана. Но близость азиатского материка сглаживает влияние моря и создаёт в этом подрайоне засушливый климат с высокими годовыми температурами без резких колебаний как годовых, так и суточных, с количеством осадков 300—500 *мм*. Характерна здесь пустынно-степная и степная растительность с редкими лесами по долинам временных рек.

б) Абиссинская горная страна представляет высокое (ок. 1000 *м*) нагорье, сильно расчленённое, круто обрывающееся на востоке и юге. В центральной части нагорья — горные массивы (до 4 620 *м* высоты).

Возвышенные части страны находится под влиянием юго-восточных и южных ветров, приносящих осадки (в среднем по Эфиопии 940 *мм* в год). Климат на севере страны характеризуется двумя периодами

года — дождливым и сухим; на Ю.— два дождливых периода и два сухих.

Расчленённость рельефа, в сочетании с вертикальной зональностью, создаёт разнообразие растительности. Более засушливая часть страны на С. и В. покрыта ксерофитной растительностью и кустарниковой саванной, более влажная часть на Ю.-З. и Ю. имеет тропич. растительность, сменяющуюся на высоте 1800—2400 *м* лиственными, а на высоте до 3600 *м* — хвойными лесами.

7) **Восточная озёрная область** А., лежащая по зап. и центр. линиям Великого африканского грабена, имеет расчленённый рельеф. Изменная часть области занимает лишь небольшую прибрежную полосу у Индийского океана; значительная часть территории лежит выше 1000 *м*, а отдельные горные вершины поднимаются на 5000—6000 *м*. Климат области не соответствует её экваториальному положению и тесно связан с высотой над уровнем моря. По склонам высоких гор можно проследить полную смену вертикальных зон — от вечного снега и ледников до горного тропич. леса.

8) **Южная** А., занимающая нагорье с высокими окраинами, выраженными в вост. части рядом горных хребтов, окружена с трёх сторон океаном. Вдоль вост. побережья проходит тёплое Мозамбикское течение, вдоль западного — холодное Бенгельское. В сочетании с расположением прибрежных горных хребтов это создаёт более влажный климат вост. побережья и засушливый — западного. С удалением в глубь страны количество осадков резко уменьшается, и климат приобретает черты континентального. Особенно мало осадков выпадает в пустыне Калахари, занимающей южноафриканскую внутреннюю впадину, а также в расположенной на зап. побережье пустыне Намиб. Южная часть области имеет климат и растительность средиземноморского типа, северная, расположенная на высоких плоскогорьях, является переходной от сухих полупустынь к тропич. саванне.

9) **Остров Мадагаскар**, почти целиком расположенный в тропич. поясе, обладает влажным тропич. климатом. Приподнятая центральная часть острова создаёт неравномерное распределение осадков. Более влажное вост побережье покрыто вечнозелёными лесами, западное побережье, защищённое центральным массивом от пассатов,— опадающими лиственными деревьями и кустарниками. Центральная возвышенная область отличается умеренным климатом с двумя сезонами — сухим холодным и относительно жарким и дождливым. Вечнозелёная растительность здесь почти везде в результате деятельности человека заменена груботравными лугами.

Природные ресурсы. С исключительным разнообразием ландшафтов связаны и крупные различия природных условий для сельского хозяйства в отдельных районах А. Однако решающую роль в современном освоении тех или иных районов А. играли интересы колониальных держав и их стремления извлечь монопольно-высокие прибыли при эксплуатации полурабского труда народов А. и её богатых природных ресурсов. Обширные площади, занимаемые Сахарой, Ливийской и Нубийской пустынями, пустыней Калахари в Юж. А. и засушливыми полупустынными пространствами в Сев. А., в условиях господства в А. империалистич. держав рассматриваются как почти не пригодные для сельского хозяйства. В то же время большое внимание привлекают к себе значительные пространства А., весьма благоприятные для с.-х. деятельности. Особенно выделяются в этом отношении субтропич. районы средиземноморского побережья Сев. А. и прибрежной полосы Юж. А., где природные условия особенно благоприятствуют разведению зерновых и специальных субтропич. культур. Империалистические державы, захватив в свои руки территории А., осуществляли, в ущерб жизненным интересам её народов, политику насаждения монокультурного хозяйства, используя природные условия и приспособляя экономику каждой колонии к потребностям метрополий. Жаркий климат и благоприятные почвы в сочетании с искусственным орошением содействовали превращению долины и дельты Нила в один из крупнейших районов капиталистич. мира по разведению хлопка высших сортов. Тропич. страны Зап. А. сделались главным районом мира по культуре какао, завезённой сюда из Юж. Америки. На рыхлых песчаных почвах ряда районов Зап. А. широко культивируется земляной орех (арахис). Громадные площади, занимаемые саваннами, широко распространённые степные районы, горные луга Сев. и Юж. А., Эфиопии, Восточной озёрной области представляют собой богатую природную базу для развития скотоводства.

Леса занимают огромные пространства в А., особенно в её центральной части. В Сев. А. наибольшую ценность представляет пробковый дуб, распространённый по средиземноморскому побережью, где сосредоточено около половины мировой площади, занятой этой породой. Из хвойных пород Сев. А. выделяется атласский кедр, рощи к-рого расположены в Атласских горах. В оазисах Сахары и Ливийской пустыни произрастает финиковая пальма. Влажные тропич. леса в бассейне р. Конго и на побережье Гвинейского залива богаты масличной пальмой и отчасти каучуконосами; на побережье Вост. А. распространена кокосовая пальма.

Энергетические ресурсы А. связаны в основном с богатыми запасами водной энергии. По отдельным оценкам, в А. сосредоточено ок. 40% (ок. 204 млн. *квт*) суммарных мировых запасов гидроэнергии (без СССР). Огромными потенциальными источниками гидроэнергии являются рр. Конго, Нигер, Замбези и другие порожистые реки А. Наибольшими ресурсами водной энергии обладают Бельгийское Конго, затем Франц. Экваториальная А. и Нигерия. Однако использование огромных гидроресурсов А., в силу отсталости, вызванной колониальным положением материка, крайне незначительно.

Крупными запасами каменного угля выделяется лишь Южно-Африканский Союз, однако степень разведанности этих запасов весьма низка. Ресурсы нефти до последнего времени были слабо разведаны; относительно небольшие её месторождения сосредоточены преимущественно в Египте; поиски нефти ведутся во Французской Северной А. Зато А. занимает видное место в мировых запасах ряда других полезных ископаемых. Так, А. занимает первое место в капиталистич. мире по запасам золота, хромитов, алмазов и одно из ведущих мест по запасам марганцевых руд, меди [по ориентировочным подсчётам, ок. 25% мировых запасов (без СССР)], кобальта, олова, ванадия, урановых руд (крупное месторождение Шинколобве в Верхней Катанге в Бельгийском Конго), платины, бокситов, фосфоритов, асбеста, графита. Крупные, но еще весьма слабо исследованные, ресурсы железных руд известны в ряде стран (Южно-Африканский Союз, Марокко, Египет, Нигерия); не столь велики, но имеют промышленное значение железорудные ресурсы Алжира, Туниса и Сьерра-Леоне.

III. Этнографический очерк.

Население огромного африканского континента весьма разнообразно как в языковом, так и в социально-экономическом и культурном отношениях.

Языки населения А. могут быть разделены на следующие основные группы: 1) семито-хамитская на С. и С.-В.; 2) целый ряд языковых групп, занимающих полосу от Зап. Судана до верховьев Нила и причислявшихся прежними исследователями к «суданской» группе; новейшими работами лингвистов установлено, что особой близости между собой эти языки не обнаруживают, а нек-рые из них близки к языкам банту; 3) банту на Ю.; 4) небольшая группа кой-сан в Южной А.; 5) населения о-ва Мадагаскар, язык к-рого принадлежит к малайско-полинезийской группе; 6) европейских колонистов и их потомков в Южной и Северной А.

Население Северной и сев.-вост. А. говорит на языках семито-хамитской группы. Языки этой группы относятся к числу флективных, имеют грамматический род и систему падежных показателей. Характерной чертой их является также существование т. н. трёхрадикальных основ имени и глагола. Они яснее всего выражены в семитической группе, но типичны также для берберских и отчасти кушитских языков. К семито-хамитской группе относятся: а) семитические языки. Среди них первое место по числу говорящих на нём (ок. 37 млн. чел.) занимает арабский язык. Это — язык населения Египта и бо́льшей части стран Магриба, т. е. Алжира, Туниса и Марокко. Кроме того, он распространён в Восточном Судане (суданско-арабский диалект), по побережью Красного м., а также в Западной Сахаре и восточнее оз. Чад, где живут кочевые арабские племена. К числу семитических языков относятся также языки Эфиопии — амхара, тигре и тигринья. Амхара — государственный язык Эфиопии, на нём говорит свыше 5 млн. человек; б) берберские языки, на которых говорит население горных районов Марокко, некоторых областей Алжира и большинства оазисов Сахары, вплоть до оазиса Сива западнее Египта. К числу берберских языков относится также тамашек, или тамазиг,— язык туарегов; в) группа кушитских языков, на которых говорит часть населения Эфиопии и смежных с ней областей. Из них наиболее распространены языки галла и сомали.

Народы верховьев Нила говорят на нилотских языках, составляющих особую нилотскую группу. Языки эти долгое время включали в число суданских языков, однако исследование их показало, что они отличаются от языков изолирующего типа, характерных для Судана, наличием двусложных основ имени и глагола. В некоторых нилотских языках существует грамматический род, во многих из них отмечено наличие музыкальных тонов. К ним относятся языки шиллук, динка, нуэр, масаи и др.

Главная часть населения Французской Зап. А. в бассейне Сенегала и в верхнем течении Нигера говорит на языках группы мандинго. Все языки мандинго составляют единство в отношении словаря, синтаксиса и морфологии. В 10 в. на территории распространения языков мандинго сложилось государство сначала на этнической основе племён сонинке, впоследствии, в 13 в.,—малинке. Вследствие объединения народов этой группы в одно государство постепенно образовался единый язык малинке с тремя диалектами —малинке, бамбара и диула. Наибольшее значение имеют языки северной подгруппы— мандинготан, малинке и сонинке, с общим числом говорящих на них до 5 млн. человек. К этой группе относятся языки некоторых племён Либерии и Сьерра-Леоне. Эта южная группа, т. н. мандинго-фу, состоит из языков ваи, кпелле и др.

Население гвинейского побережья, от Либерии вплоть до Камеруна, говорит на языках изолирующего типа, односложных, с наличием музыкальных тонов; все они единообразны по своей структуре и объединяются в так называемую группу ква, или собственно суданскую. На этих языках говорят народы: ашанти, эве, дагомейцы, йоруба, ибо и др., общая численность которых составляет около 10—12 млн. чел. Наиболее значительны по числу говорящих языки йоруба (4 млн. чел.) и ибо (4 млн. чел.). Языки такого типа встречаются также в Камеруне и далее к В. в южных частях Центрального и Восточного Судана, вплоть до Нила. Однако лишь немногие из них изучены, и поэтому делать какие-либо заключения о распространённости языков изолирующего типа в Судане пока еще преждевременно. Повидимому, к этой же группе относится язык сонгаи, населения среднего течения Нигера от Томбукту до Ниамея, на к-ром говорит более 2 млн. чел.

Особую группу составляют языки Сев. Нигерии и области южнее оз. Чад. Эти языки выделяются среди других языков Судана наличием в них грамматического рода. Местоимения, образование пород глагола и вся система спряжения в этих языках сходны с семито-хамитскими. Поэтому языки этой группы называют чадо-хамитскими, или хамитоидными. Лучше их называть группой хауса-котоко, по двум языкам, входящим в её состав. Наибольшее значение среди них имеет хауса, на к-ром говорит св. 9 млн. чел. Другие языки этой группы до сих пор не изучены. Население Борну и области севернее оз. Чад говорит на языках группы канури, к к-рым относятся также языки канембу и теда, или тиббу. Языки группы канури-теда характеризуются весьма развитой системой глагольного спряжения (суффиксы) и наличием в них падежей. Языки Вост. Судана, Дарфура и Вадаи изучены слабо, и классификация их неясна.

Значительная часть населения Судана говорит на языках, имеющих грамматич. классы имён существительных и систему согласований с ними прилагательных и глаголов. Показатели этих грамматич. классов выступают то в виде префиксов, то в виде суффиксов, а иногда тех и других одновременно. Языки такого типа составляют несколько групп: атлантическую — в Сенегале, Португальской и Французской Гвинее; группу моси-груси — в излучине Нигера; группу кордофанских диалектов, т. н. бантоидную группу,—в Нигерии и Камеруне, а также язык фульбе. К числу языков такого же типа относится также большая языковая группа банту. На языках банту говорит до 50 млн. чел. Они распространены по всей Центральной, Восточной и Южной А. к югу от Судана. Языки банту имеют сходную агглютинативную грамматич. структуру, одинаковые префиксы — показатели классов, имеют весьма сходную структуру глагольных пород и спряжения. Языки эти сходны между собой до такой степени, что жители Вост. А. могут понимать речь населения зап. побережья. Наиболее распространёнными языками банту являются: на вост. берегу А.— суахили (ок. 8—10 млн. чел.); в Конго — чилуба, килуба, лингала; в Межозерье — руньянванда (5 млн. чел.), луганда, кирунди и в Южно-Африканском Союзе — зулу, суто и др.

I. ЯЗЫКИ СЕМИТО-ХАМИТСКОЙ ГРУППЫ

А) БЕРБЕРСКАЯ ПОДГРУППА

1. Шлёх (Шильх)
2. Зената
3. Берабер
4. Риф
5. Кабилы Алжирии, Бени-Мзаб и др.
6. Зенага
7. Туареги
8. Берберы оазисов (Сива и др.)

Б) КУШИТСКАЯ ПОДГРУППА

9. Сомали
10. Данакиль
11. Галла
12. Беджа: Бишарин, Абабде, Хаденлоа и др.

В) СЕМИТСКАЯ ПОДГРУППА

13. Египтяне
14. Суданско-арабские племена
15. Арабы Магриба
16. Арабские племена Западной Сахары

Население Эфиопии, говорящее на семитских языках:

17. Амхара
18. Тигре, Тигринья

II. НИЛОТСКИЕ ЯЗЫКИ

А) СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ПОДГРУППА

19. Шиллук
20. Динка
21. Нуэр

Б) ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ПОДГРУППА

22. Туркана
23. Нанди
24. Масаи

III. БАНТУ

ОБЛАСТЬ МЕЖДУОЗЕРЬЯ

25. Баганда
26. Баньоро
27. Барунди
28. Баньянколе

ВОСТОЧНЫЕ БАНТУ

29. Ваньямвези
30. Вахехе, Вабена и др.
31. Васуахили
32. Васарамо, Вашамбала и др.
33. Акамба, Акикуйю
34. Ваджага

ОБЛАСТЬ НЬЯССА и НИЖНЕГО ЗАМБЕЗИ

35. Вамаконде
36. Вамакуа
37. Ваньянджа
38. Баламба

ГРУППА МАШОНА (РОДЕЗИЙСКАЯ ГРУППА)

39. Вакаранга
40. Вазезуру, Варозви и др.
41. Бавенда

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ГРУППА

42. Ватсонга (Тонга): Баронга, Вахленгве, Баротсе
43. Амазулу } Нгуни
44. Амакоса } Нгуни
45. Ангони } Нгуни
46. Бечуаны } Суто-Чвана
47. Басуто } Суто-Чвана
48. Северные Суто (Пади) } Суто-Чвана
49. Ндебеле } Суто-Чвана

ЮГО-ЗАПАДНАЯ ГРУППА

50. Овагереро, Овамбандьеру и др.
51. Овамбо

ГРУППА АНГОЛЫ и ВЕРХНЕГО ЗАМБЕЗИ

52. Умбунду
53. Вачокве (Киоко)
54. Овимбунда
55. Баротсе-балуи (Макололо)
56. Бакла

ГРУППА ЛУНДА

57. Балунда

ЗАПАДНАЯ ГРУППА

58. Баконго
59. Маномбе
60. Баяка

ГРУППА БАЛУБА

61. Балуба
62. Бена Лулуа
63. Басонге
64. Балуба-Хемба

СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ КОНГО

65. Варега

ГРУППА МОНГО-КУНДУ

66. Монго-Баллоло
67. Кунду (Нкунду, Нкундо)
68. Нгомбе

ГРУППА БАНГАЛА

69. Бангала (Болоки)
70. Бабанги-Баянзи

СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ГРУППА

71. Мпонгве
72. Дуала, Баквири, Бабенга и др.
73. Буби
74. Фанг (Пангве), Яунде, Нтум, Буле и др.

IV. БАНТОИДНЫЕ ЯЗЫКИ

А) АТЛАНТИЧЕСКАЯ ГРУППА

75. Волоф
76. Серер
77. Темне, Буллом и др.

Б) ГРУППА МОСИ-ГРУСИ

78. Моси
79. Груси (Нунума, Касена и др.)
80. Нанкансе, Кусаси, Таленсе
81. Гурма-Барба
82. Бобо, Сенуфо и др.
83. Догон (Хабе)

В) БАНТОИДНЫЕ ЯЗЫКИ НИГЕРИИ

84. Экои, Тив (Мунчи), Ибибио
85. Бали, Бамум, Тикар

Г) ФУЛЬБЕ 86. Фульбе

Д) КОРДОФАНСКИЕ ДИАЛЕКТЫ (БАНТОИДНЫЕ)

87. Элири, Хейбан и др.

V. СОБСТВЕННО СУДАНСКИЕ ЯЗЫКИ ГВИНЕЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

88. Кру
89. Бауле, Агни и др.
90. Ашанти (Акан)
91. Эве и Фон (Дагомейцы)
92. Йоруба
93. Эдо и Бенин
94. Ибо
95. Сонган-Джерма

VI. ЯЗЫКИ ГРУППЫ ХАУСА

96. Хауса
97. Мусгу, Котоко
98. Ангас, Юнгур, Лонгуда и др.

VII. ЯЗЫКИ ГРУППЫ КАНУРИ-ТЕДА

99. Канури и Канембу
100. Теда (Тибу, То-Дага)

VIII. ЯЗЫКИ ВОСТОЧНОГО СУДАНА

101. Нубийцы (Нильские)
102. Банда
103. Мангбету
104. Азанде
105. Мади
106. Группа Бонго: Бонго, Митту, Кредж, Сара, Лакка и др.

IX. ЯЗЫКИ МАНДИНГО или МАНДЕ

СЕВЕРНАЯ ГРУППА (МАНДЕ-ТАН)

107. Бамбара
108. Малинке
109. Сонинке
110. Ваи

ЮЖНАЯ ГРУППА (МАНДЕ-ФУ)

111. Менде
112. Клелле

X. ЯЗЫКИ ГРУППЫ КОЙСАН

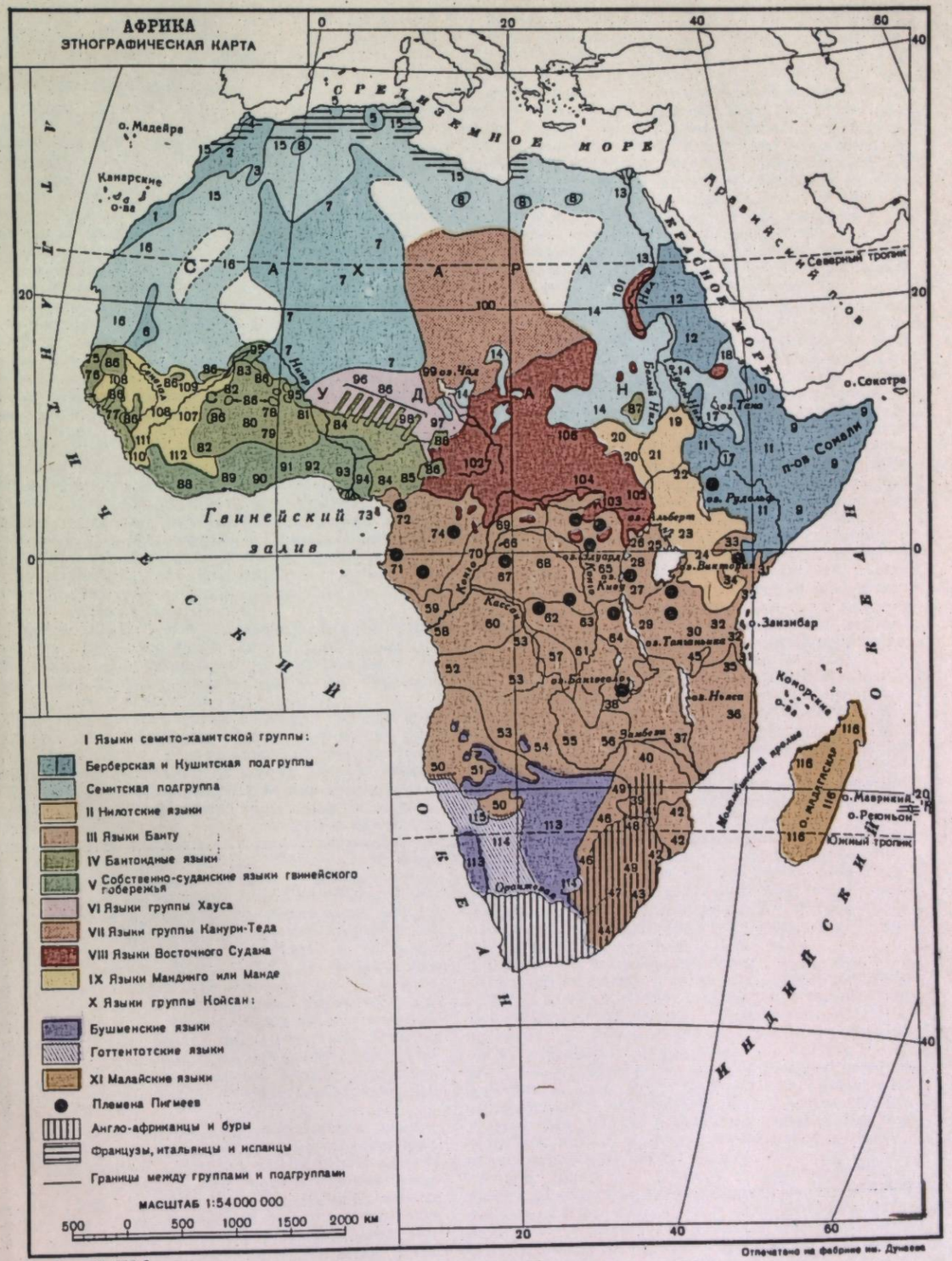
113. Бушмены
114. Готтентоты
115. Горные дамара

XI. МАЛАЙСКИЕ ЯЗЫКИ

116. Мальгаши
117. Пигмеи

К карте «Африка этнографическая».

АФРИКА
ЭТНОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА



Заказ № 586 Д

Отпечатано на фабрике им. Дунаева

В Южной А., в Калахари и Юго-Зап. А. готтентоты и бушмены говорят на языках кой-санской группы. Характерной чертой этих языков является наличие в них щёлкающих звуков. Бушменские языки относится к изолирующему типу.

Народы Мадагаскара говорят на мальгашском языке, относящемся к малайско-полинезийской группе. На мальгашском языке говорит ок. 4 млн. человек.

«Белое» население Южной А.— англо-африканцы и буры — говорит на английском языке и на языке африканс. Этот последний является языком потомков голландских переселенцев—буров. Он сохранил много архаизмов и в своём составе имеет много слов, заимствованных из языков банту и готтентотских. Европейское население Сев. А. говорит на французском и итальянском языках.

В антропологич. отношении население всей сев. части А. относится к европеоидным антропологич. типам. Главнейшими их представителями являются берберы и арабы. Среди берберов нек-рые исследователи отмечают несколько местных типов. Население Туниса и Алжира по преимуществу высокорослое (1,70 *м*), отличается долихокефалией, суженным лицом и узким носом. Наряду с этим типом встречается и другой — низкорослый (1,63 *м*), длинноголовый, широколицый, с более широким носом. Наконец, в горах Орес и в Зап. Триполи преобладает третий тип, отличающийся средним ростом (1,65 *м*), брахикефальностью, относительно широким лицом и коротким широким носом. Среди берберов встречаются блондины. Попытки отделить, на основании антропологич. данных, берберов от арабов не дали никаких результатов.

Народы Эфиопии и прилегающих областей Красного моря относятся к эфиопской группе антропологич. типов. Характерными её признаками являются высокий рост, тёмный цвет кожи, курчавые волосы, длинное лицо и узкий нос.

Всю А. к югу от Сахары населяют народы, принадлежащие к негроидной расе. Негроидная раса отличается тёмным цветом кожи, курчавыми волосами, сильно выступающей вперёд нижней частью лица (прогнатизм), а также довольно широким носом. Все эти признаки очень изменчивы. Среди вост. банту встречается много черт, сходных с эфиопским типом. Особый антропологич. тип представляет собой население верховьев Нила. Народы этой части А. очень высокорослы (1,75—1,80 *м*), обладают узким носом, курчавыми волосами, тонкими губами. Некоторые племена верховьев Нила имеют очень тёмный цвет кожи. Особый антропологич. тип представляют также карликовые народы лесов Центр. А. (пигмеи). Они очень низкорослы (1,42—1,45 *м*), сравнительно светлокожи и широконосы. Живущие на юге А. бушмены составляют особую бушменскую группу, для к-рой характерны крайне курчавые волосы, коричневатый цвет кожи, иногда желтовато-серого оттенка (т. н. цвета сухих листьев) и небольшой рост (1,45—1,46 *м*). К бушменской группе близки также готтентоты, имеющие, однако, свои особые антропологич. черты.

Население Мадагаскара в антропологич. отношении частично относится к монголоидной расе. Наиболее типичными представителями монголоидного типа являются народности горных районов Мадагаскара, для к-рых характерны прямые волосы, жёлтый цвет кожи, выступающие скулы. Население зап. части острова отличается негроидными чертами: тёмным цветом кожи, курчавыми волосами, более широким носом и т. п.

Из числа племенных групп А. на более ранней ступени общественного развития стоят племена бушменов и пигмеи лесов Конго. Ко времени появления в А. европейцев бушмены (саан) еще не были знакомы с употреблением железа и жили исключительно охотой. Главным их оружием были небольших размеров лук и стрелы с каменными наконечниками. Для выкапывания съедобных корней они применяли палку, утяжелённую камнем. Наконечником её нередко служил рог антилопы. Бушмены некогда занимали значительные пространства Южной А. Теперь остатки бушменских племён живут в полупустынных местностях Калахари и Юго-Зап. А. В Драконовых горах сохранились наскальные росписи бушменов, относящиеся к 16—19 вв. Родовой строй у бушменов в настоящее время почти исчез. В их религиозных воззрениях видное место занимают культ Луны, тотемные представления и анимизм.

Пигмеи рассеяны небольшими группами по всей лесной части Франц. и Бельг. Конго. Наибольшее число их живёт в лесах Итури в сев.-вост. части Конго. Пигмеи занимаются охотой и собирательством дикорастущих съедобных корней и плодов. Каждая группа имеет свой участок леса, где имеют право охотиться и собирать растения только члены одной группы. Охотничью добычу они выменивают в соседних деревнях на продукты земледелия и железные изделия у земледельцев банту или суданцев. Общественный строй пигмеев изучен весьма недостаточно. Повидимому, у них существует деление на родовые группы. Религиозные воззрения проникнуты верой в духов; распространены также тотемические представления и разного рода охотничьи обряды. Попытки обнаружить среди пигмеев особый язык не увенчались успехом. Все изученные до сих пор группы пигмеев говорят на языках своих соседей банту или суданцев.

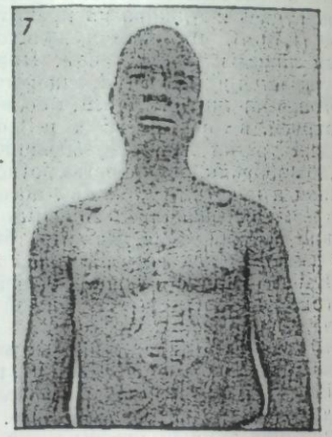
Готтентоты (кой-койн) населяли некогда не только степи Южной А., где они живут теперь, но и значительную часть Вост. А., занимаясь скотоводством, частью охотой. В Танганьике до сих пор сохранилось небольшое племя сандаве, говорящее на одном из готтентотских языков. В 17—18 вв. готтентотские племена населяли еще всю южную оконечность А. к югу от рр. Вааль и Оранжевой. В 18—19 вв. почти все племена Капской области были уничтожены колонизаторами, остатки их изгнаны в Юго-Зап. А. В начале 20 в. при подавлении немцами восстания, возглавленного вождём готтентотов Гендриком Витбоем, целые племена их были истреблены. В настоящее время сохранилась лишь готтентотская народность — нама, но прежний родовой строй у неё уже исчез.

Всю основную часть африканского материка — Западный и Центральный Судан, Центральную и Южную А. — населяют т. н. негритянские народы. Все народности Конго и Судана занимаются земледелием. В бассейне реки Конго и по гвинейскому побережью распространено мотыжное земледелие. Перед обработкой поля выжигают участок леса или саванны и на этом участке взрыхляют землю под посев или посадку. Наряду с земледелием в некоторых районах большое значение имеют охота и рыбная ловля, а также животноводство (козы, овцы, домашняя птица, иногда свиньи). В восточной части А., начиная от верховьев Нила, вплоть до южной оконечности материка, в хозяйстве коренного населения наряду с земледелием большое, хотя и подсобное, значение имеет скотоводство. В начале 20 в. лишь два народа — гереро и масаи — занимались исключительно скотоводством.









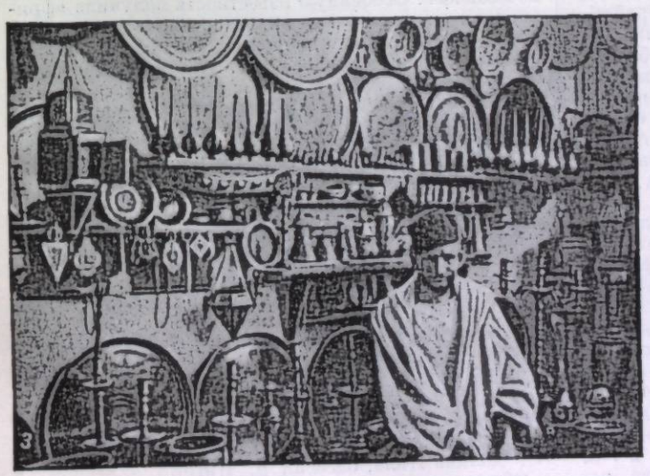







К Этнографическому очерку ст. Африка; *1*—представитель народности басуто Соломон Плаатье — писатель; *2*— школьный учитель из Юж. Африки; *3* — готтентотка племени топнаар. Ю.-З. Африка; *4* — девочка из г. Габеса. Народность кабилла. Северная Африка; *5* — мужчины и женщины народности фульбе. Французская Западная Африка; *6*—мужчина племени вандороббо. Танганьика; *7* — мужчина племени экон. Камерун; *8* — мужчина племени хабаб. Эритрея; *9* — женщина бетсилео. Мадагаскар; *10* — мужчина народности хауса. Нигерия; *11* — девушка народности басуто. Южная Африка; *12* — пигмейка. Бельгийское Конго; *13* — бушмен почти исчезнувшего племени хам-ка-кве; *14* — женщина народности амазулу. Южная Африка.




1 — Дагомея. Обработка земли. Приготовление гряд для посадки ямса; *2* — Южная Африка. Басуто. Плетение корзин; *3* — Северная Африка, Марокко. Кустарная промышленность. Лавка медника; *4* — Конго. Певец племени икунду. В руках у него большая многострунная гитара; *5* — Южная Африка. Девушка басуто с мотыгой в руках.

Большой урон скотоводству нанесла эпизоотия в конце 19 в., уничтожившая бо́льшую часть поголовья скота по всему востоку А.

В материальной культуре народностей восточной и западной части А. существуют большие различия. Повсюду в бассейне р. Конго дома имеют четырёхугольную форму с двухскатной крышей из банановых листьев или из листьев пальм различных видов. Некогда были очень распространены материи, изготовлявшиеся из подкорового слоя фикусовых деревьев. Племена центральной части Конго носили одежды, сшитые из цыновок. Прекрасный материал для плетения доставляла пальма рафия. Боевые щиты, тетива для луков делались из рафии и ротанга. Напротив, в быту вост. племён использовались по преимуществу кожи и шкуры животных. Щиты, тетива для луков, одежда — всё это изготовлялось из шкур, кож, сухожилий быков, антилоп и др. Преобладающей формой поселения народов Южной и Вост. А. до сих пор остаётся краааль, состоящий из нескольких куполообразных хижин, расположенных по кругу. В центре такого круга обычно находится загон для скота. Все эти отличия в материальной культуре сохранились вплоть до наших дней.

Уже ко времени появления в А. первых европейцев все народы Гвинеи и Конго были знакомы с употреблением железа. Повидимому, искусство выплавки железа из руды было открыто народами А. самостоятельно. Возможно, что центром распространения обработки металла были Южное Конго и Сев. Родезия. В этих районах были найдены древние разработки медных месторождений. Вероятно, народы Судана познакомились с техникой обработки металла независимо от своих южных собратьев. Наибольшего расцвета техника эта достигла у народов гвинейского побережья— нупе, йоруба и в Бенине. Наиболее древние образцы литья из бронзы были найдены на Нигере и на развалинах бенинского дворца после сожжения столицы этого государства англичанами. По всей А. развито гончарное производство, причём повсюду оно находится в руках женщин. Применение гончарного круга не было известно, и примитивная ручная техника сохраняется в деревнях до сих пор. Ткачество было развито повсюду. Вертикальные станки для плетения цыновок в зап. части А. по своему устройству являются предшественниками ткацкого станка.

В областях Вост. Судана и внутренних областях Зап. Судана уже с 14 в. сказывается влияние мусульманской культуры. Вост. Судан находился в связи с Йеменом и Хадрамаутом,а также с Египтом. Страны западнее оз. Чад были связаны со странами Атласа.

Ко времени проникновения европейцев во внутреннюю А. и её раздела большинство народов А. находилось на стадии первобытно-общинного строя. В Зап. А. был распространён материнский род, пережитки к-рого сохраняются до сих пор в нек-рых районах Конго и Анголы. В Восточной и Южной А. господствующей формой общественных отношений был отцовский род. Однако, наряду с этим, многие народы Судана и Центр. А. уже переходили к классовому обществу (см. ниже—Исторический очерк).

Основное население всех стран Магриба до арабского завоевания составляли берберы. Горные районы и побережье населяли земледельческие племена, в областях шоттов (солёных озёр) и Алжирской Сахары кочевали скотоводы. Появление арабов в 7 в. почти не изменило состава населения. После переселения арабских племён хиляль и солейм арабы составили 2—3% по отношению к общему числу населения. Нынешнее деление на арабов и берберов основано главным образом на языковом признаке. Население всей Сев. А. в значительной мере арабизировано, исповедует мусульманскую религию, большая часть его говорит по-арабски. Древняя берберская культура и язык сохранились лишь в горных районах Марокко, горах Орес, Кабилии, южной части Туниса.

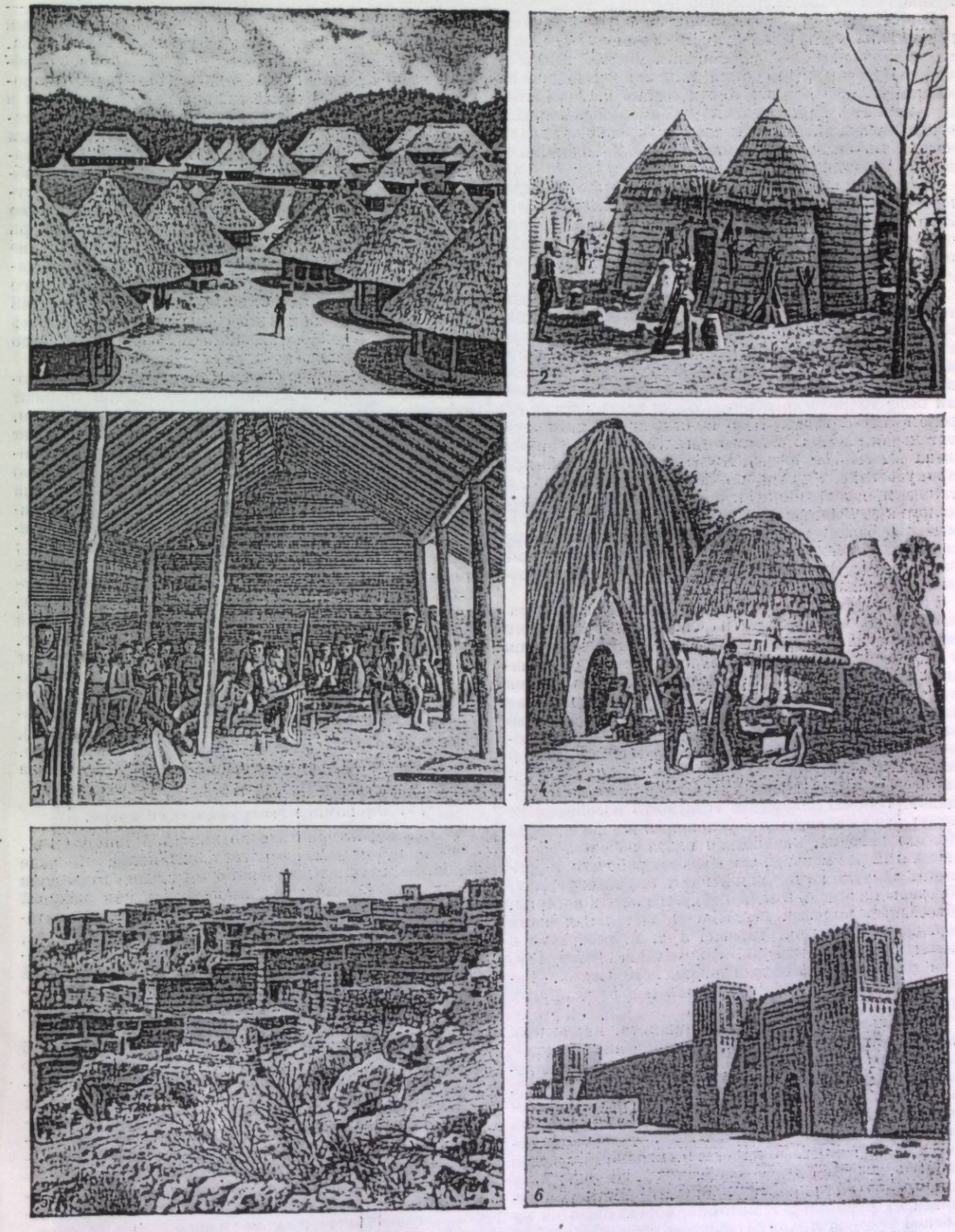
Население Мадагаскара резко отличается по своему составу от населения африканского материка. История заселения Мадагаскара не вполне выяснена. В значительной части он был заселён народами индонезийского происхождения (мальгаши). В пользу этого свидетельствуют антропологич. и лингвистич. данные. В составе населения острова имеются и негроидные элементы. В культурном отношении Мадагаскар представляет часть индонезийского мира: основные с.-х. культуры, искусственное орошение (устройство террас), способы обработки металла, устройство домов, религиозные воззрения — всё это роднит мальгашей с народами Индонезии. Ко времени появления французов в центре острова сложилось государство Имерина, а на востоке — Сакалава. К началу 19 в. цари Имерины подчинили себе почти весь остров. Французам и англичанам пришлось считаться с ними в своих попытках захватить остров.

Религиозные воззрения большинства народов Судана и Центральной А. связаны с культом предков и анимизмом. В Сев. А. получил распространение ислам. В Эфиопии распространено христианство. Миссионерами обращены формально в христианство многие африканские народности, но в действительности они в значительной мере сохраняют свои древние культы.

Многие народы А. имеют весьма развитую мифологию (дагомейцы, йоруба), фольклор — сказания о героях (сказания о Лионго у суахили), сказочных богатырях (легенды об Ухлаканьяна у зулу) и др. Песни и сказки пользуются большой любовью у всех народов А. В Гвинее и Конго был развит т. н. барабанный язык, при помощи к-рого быстро передавались известия на большое расстояние. В настоящее время он исчезает. Значительное развитие получило искусство резьбы по дереву, ныне также исчезающее. Особенную известность получила африканская скульптура — вырезанные из дерева фигуры предков и маски, надеваемые во время обрядов при посвящении юношей (см. *Инициации*). Африканская скульптура и орнаментика, резные детали домов, деревянная резная посуда и т. п. свидетельствуют о большом мастерстве и художественном вкусе народов А.

Современный состав населения. Общая численность населения А. составляет ок. 180 млн. человек. Средняя плотность менее 6 чел. на 1 *км*² при большой неравномерности в распределении населения по территории континента. Так, в Египте, при средней плотности в 19 чел. на 1 *км*², в долине и дельте Нила, где сосредоточено почти всё население Египта, на 1 *км*² приходится св. 450 чел.; подавляющая же часть территории страны (св. 96%) — почти необитаемая пустыня. В Алжире, при средней плотности в 4 чел. на 1 *км*², в прибрежных районах приходится св. 100 чел. на 1 *км*², а в полупустынных и пустынных районах Сахары — всего 0,3 чел. на 1 *км*². Наиболее заселены прибрежные районы А., долина Нила, бассейн р. Нигер.

Общая численность европейцев в А. составляет всего ок. 5 млн. чел., т. е. лишь 3% всего населения А. Свыше 75% всех европейцев сосредоточено в



1 — рабочий посёлок на каучуковой плантации. Либерия; *2* — тип поселения. Французская Зап. Африка; *3* — дом собраний. Французское Конго; *4* — хижина племени мусгу. Французская Экваториальная Африка; *5* — горная деревня берберов. Алжир; *6* — башни Тафилельт. Марокко.

Южно-Африканском Союзе (2,3 млн.) и во Французской Северной А. (1,5 млн.).

Вторжение в А. европейцев вело к уничтожению достижений культуры африканских народов, равно как и к физическому истреблению множества африканцев. Европейцами была широко организована «охота» за неграми в целях продажи их в рабство в Америку. Работорговцы из «цивилизованных» стран нападали на негритянские деревни, убивали часть мужчин, а остальных вместе с женщинами и детьми уводили в рабство.

В одни только англ. владения в Северной Америке и Вест-Индию за 1680—1786 было вывезено св. 2 млн. африканцев, на о-в Ямайку за тот же период — св. 600 тыс. чел. и т. д. Столетия работорговли не только задержали развитие африканских народов, но и отбросили их назад.

Много африканцев погибло во время принудительных переселений на худшие земли, широко применявшихся колонизаторами, а также в связи с нечеловеческими условиями труда. Сопротивлявшихся колонизаторы поголовно истребляли; так, в конце 19 — начале 20 вв. германскими захватчиками была истреблена подавляющая часть народа гереро в Юго-Западной А. В Бельгийском Конго значительная часть коренного населения была уничтожена в связи со зверской его эксплуатацией при принудительном труде по сбору каучука и др., а также при взыскании непосильных натуральных налогов; за невыполнение тяжёлой налоговой «нормы» отрубались руки и ноги, уничтожались целые селения. Порабощение народов А. колонизаторами оказало разрушительное влияние на весь их духовный и социальный уклад.

Господствующие в А. «белые» колонизаторы установили для африканских народов режим жестокого расового гнёта и дискриминации. Ярким примером в этом отношении может служить Южно-Африканский Союз, где на 2,3 млн. европейского населения приходится ок. 9 млн. коренного. Резкая классовая дифференциация характерна и для европейской части населения Южно-Африканского Союза, подавляющее большинство к-рой составляют трудящиеся, эксплуатируемые брит. монополиями и горсткой местных крупных промышленников и помещиков. Однако положение «цветного» населения не может даже сравниться с условиями жизни и труда «белых» рабочих. Заработная плата рабочего-африканца в 12 раз меньше, чем «белого» рабочего. Африканцы, занятые на предприятиях и крупных фермах, обречены на жизнь в тюремных условиях в лагерях, обнесённых колючей проволокой. Остальная часть коренного населения загнана в т. н. резерваты в районах худших земель, занимающие всего 13% всей территории Южно-Африканского Союза. Резерваты для африканцев имеются и в ряде других стран А.

Экспроприация земли у африканцев, лишающая их средств к существованию; принуждение африканцев к разведению нужных колонизаторам экспортных культур и связанные с этим сокращение посевов продовольственных культур и голод; жестокая эксплуатация крестьянства скупщиками экспортных продуктов в порядке неэквивалентного обмена; обложение непосильными налогами согнанных с земли крестьян, вынуждающее последних итти в кабалу на предприятия колонизаторов; контрактация африканцев на рудники и плантации, обрекающая их на рабские условия труда и существования; широкое применение принудительного труда; крайне низкий уровень заработной платы; широко применяемая система штрафов, отнимающая у африканцев значительную часть их и без того ничтожного заработка; — всё это в той или иной форме и в разном сочетании характерно для всех стран африканского материка.

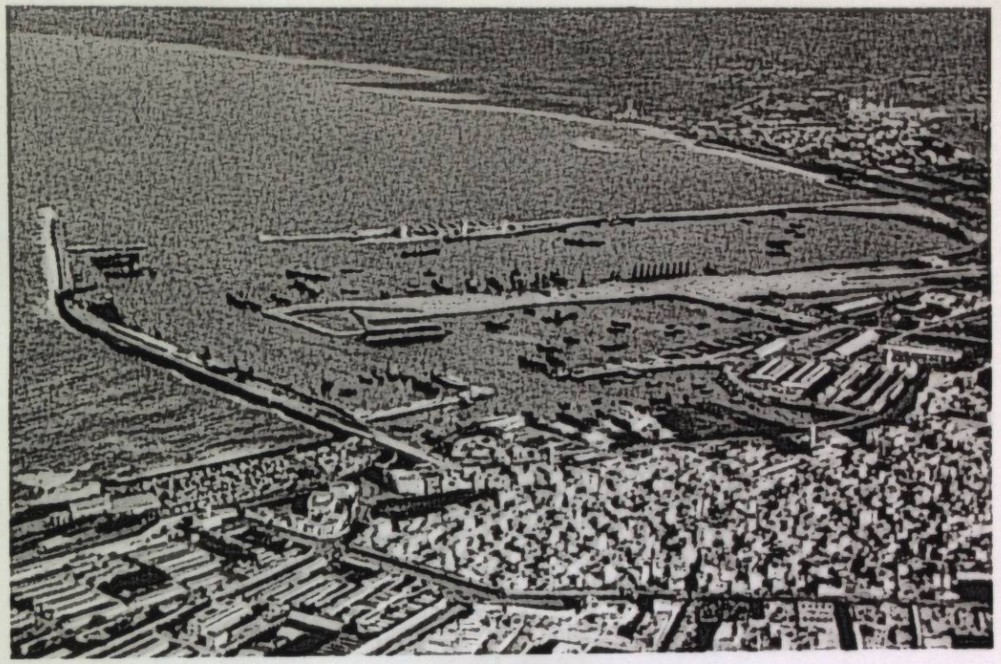
В южной А. насчитывается около 250 тыс. индийцев, из них подавляющее большинство живёт в провинции Наталь. Первые индийцы были завезены в Южную А. в 1860 для работы на сахарных плантациях. Это были контрактованные рабочие, к-рым по окончании срока контракта было разрешено оставаться в Южной А. и приобретать земельную собственность. Вслед за рабочими ехали купцы, кустари и люди свободных профессий. Правительство Южно-Африканского Союза ограничивает теперь въезд индийцев и подвергает индийское население расовой дискриминации. С приходом к власти националистич. партии Малана положение индийского населения стало ещё более тяжёлым. В конце 1948 власти спровоцировали массовые погромы индийцев в Дурбане, в результате к-рых 137 человек было убито и 1883 человека ранено.

В связи с преобладанием в А. отсталых форм хозяйства, в городах сосредоточен небольшой процент населения. В А. имеется 72 города с населением, превышающим 50 тыс. человек; в них проживает ок. 10 млн. человек, т. е. около 6% общей численности населения континента. Наибольшее количество городского населения и наиболее крупные города сосредоточены в странах относительно более развитых в промышленном отношении: в Южно-Африканском Союзе городское население составляет св. 30%; сравнительно значительная концентрация населения в городах наблюдается также на средиземноморском побережье Сев. А. Единственным городом А. с населением св. 1 млн. чел. (2101 тыс.) является Каир (Египет). Городов с населением св. 500 тыс. чел. имеется 3: Александрия (Египет), Иоханнесбург (Южно-Африканский Союз) и Касабланка (Французское Марокко). В 7 городах население составляет св. 200 тыс. чел.: в Кейптауне и Дурбане (Южно-Африканский Союз), Алжире и Оране (Алжир), Фесе и Маракеше (Французское Марокко), Тунисе. Таким образом, все крупнейшие города материка размещены в Северной и Южной А.

IV. Экономико-географический очерк.

Общая характеристика хозяйства. К концу 18 в., с победой промышленного капитализма в ряде европейских стран и изменением в связи с этим роли и значения колоний, А. выдвинулась как важный источник сырья и рынок сбыта товаров. Капиталистич. державы начали продвижение в глубь А., завязывая многочисленные и истребительные войны с населяющими её народами. Окончательный раздел А. между европейскими державами произошёл в последней четверти 19 в., хотя проникновение их в А. началось еще в 15 в.

По приводимым В. И. Лениным данным, в 1876 европейским колониальным державам принадлежало в А. всего 10,8% земельной площади, а в 1900 — уже 90,4%. Об этом периоде В. И. Ленин пишет: «характеристичной чертой рассматриваемого периода является окончательный раздел земли, окончательный не в том смысле, чтобы не возможен был п е р е д е л,— напротив, переделы возможны и неизбежны,— а в том смысле, что колониальная политика капиталистических стран з а к о н ч и л а захват незанятых земель на нашей планете» (Соч., 4 изд., т. 22, стр. 241—242). Раздел А. европейскими державами сопровождался их напряжённой борьбой между собой. Особую остроту приобрела борьба



Касабланка. Порт.



Стоянка кочевников в районе Тимбукту.

К ст. Африка.



Каир. Общий вид.



Орошение полей в крестьянском хозяйстве Египта первобытным способом.

К ст. Африка.

между капиталистич. державами в эпоху империализма, когда, с одной стороны, земли А. уже были поделены, а, с другой стороны, необычайно усилилась погоня за источниками сырья, сферами наиболее выгодного приложения капиталов и рынками сбыта. В результате разбойничьего хозяйничания империалистические державы превратили А. в свой аграрно-сырьевой придаток, используя её как богатый источник разнообразных видов минерального и растительного сырья и продовольствия, как рынок сбыта для своих промышленных изделий и как сферу для приложения капиталов с использованием чрезвычайно дешёвого труда местного населения.

Для стран африканского континента характерен весьма низкий уровень развития производительных сил, являющийся результатом их порабощения империалистич. государствами. Лишь немногие из них являются исключением на этом общем фоне.

Особое место в А. занимает Южно-Африканский Союз — доминион Британской империи, экономика к-рого характеризуется сочетанием черт, типичных для колониальных стран, с чертами, присущими развитым капиталистич. государствам. Здесь среди европейской части населения возникла своя собственная буржуазия, интересы к-рой тесно переплетаются с колониальными интересами буржуазии метрополии — Великобритании. Английский монополистич. капитал, глубоко проникший в хозяйство Южно-Африканского Союза, и местная буржуазия, поработившая миллионы коренного населения, совместно эксплуатируют последнее. Они создали развитые формы капиталистич. хозяйства доминиона — высокотоварное скотоводство и земледелие, горнодобывающую промышленность мирового значения и крупную обрабатывающую промышленность, в к-рой металлургия и машиностроение занимают заметное место, сравнительно густую железнодорожную сеть. Для Южно-Африканского Союза в то же время характерны преобладающая роль минерального и с.-х. сырья в экспорте (75—85%) и промышленных изделий в импорте и весьма отсталое сельское хозяйство коренного населения. Будучи в значительной зависимости от британского империализма, Южно-Африканский Союз в свою очередь стал на путь империалистич. захватов колониальных стран и закабаления их народов, что ярко сказалось в фактич. аннексии им Юго-Западной А. (см. ниже — Исторический очерк).

Из других стран А. выделяются по уровню капиталистич. развития Алжир и Египет, где возникли сильно специализированное и высокотоварное сельское хозяйство (в Алжире — виноградарство, зерновое хозяйство, в Египте — хлопководство), а также развитая, по сравнению с прочими странами А., промышленность, гл. обр. по переработке местного с.-х. сырья (в Алжире — виноделие, маслобойная, мукомольная пром-сть и т. п., в Египте — хлопкоочистительная, хлопчатобумажная, сахарная, табачная).

В остальных странах А., при всех имеющихся между ними различиях, основой хозяйства являются эксплуатация колонизаторами минеральных, лесных, сельскохозяйственных ресурсов, а также малотоварное земледелие и скотоводство коренного населения; обрабатывающая пром-сть ограничена в них первичной обработкой сырья для экспорта (выплавка меди в Бельгийском Конго и Сев. Родезии, хлопкоочистительные заводы в Бельгийском Конго, Уганде, Англо-Египетском Судане, маслобойные заводы в Нигерии, Сьерра-Леоне, Франц. Западной А. и т. п.).

В целом значительные потенциальные ресурсы А. до настоящего времени еще крайне слабо освоены. Колониальная эксплуатация А. государствами-метрополиями носит весьма экстенсивный хищнический характер. До второй мировой войны в А. направлялась лишь очень небольшая часть капиталов; страны, экспортировавшие эти капиталы, считали для себя более рентабельным делать капиталовложения в других частях света. Относительно более широко использовала А. как сферу приложения капиталов Англия, исторически тесно связанная с Южно-Африканским Союзом и обладающая в А. крупными колониальными владениями. Однако и её капиталовложения в А. (главным образом в Южной), составлявшие до второй мировой войны свыше 650 млн. ф. ст., равнялись всего 12—13% общей суммы её заграничных инвестиций. Обширные французские колонии в Западной и Экваториальной А. принадлежат к числу наименее освоенных частей Африканского материка. Прямые капиталовложения США в А. составили в 1940 всего 131 млн. долл., т. е. менее 2% общей суммы их иностранных прямых инвестиций.

Вместе с тем во всех важнейших отраслях хозяйства африканских стран господствовали капиталистич. монополии. Завоевание А. европейскими колонизаторами сопровождалось утверждением безраздельного господства крупных капиталистических групп над народами этого континента. Вслед за путешественниками и миссионерами, направлявшимися в А. якобы в «заботах об отсталых народах», а в действительности в целях разведки и подготовки захватов, туда отправлялись агенты торгово-промышленных фирм или специально организованных привилегированных компаний, к-рые путём заключения мошеннических договоров с туземными князьками или физич. истребления «непокорных» племён утверждали свою власть на захваченных территориях. Ф. Энгельс писал об этом: «Африка прямо сдана в аренду компаниям (Нигер, Южная Африка, Германская Юго-Западная и Восточная Африка). Машоналэнд и Наталь взяты во владение для биржи Родсом» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 16, ч.2, стр. 512). Организованная крупным англ. финансистом Сесилем Родсом, о к-ром упоминает Энгельс, «Британская Южно-Африканская компания» получила от англ. правительства в 1889 хартию на право полного управления страной, к-рая впоследствии стала называться Родезией Северной и Южной; лишь в 1923—24 эта страна была формально присоединена к Британской империи, что, однако, не только не умалило господства в ней капиталистич. монополий, но, наоборот, содействовало дальнейшему укреплению их власти. Другим ярким примером может служить Бельгийское Конго, захваченное и в течение четверти столетия (1884—1908) не только фактически, но и юридически управлявшееся компанией, организованной крупным спекулянтом и авантюристом, бельгийским королём Леопольдом II.

Капиталистич. монополии Англии, Франции, Бельгии, Нидерландов, а в последнее время и США подчинили своему господству целые отрасли хозяйства в А. Так, напр., известный англо-голландский концерн «Юнилевер», обладающий многочисленными ответвлениями, и контролируемая им «Объединённая Африканская компания» («Юнайтед Африкан К°») монополизировали скупку, перевозку и экспорт пальмовых орехов, пальмового и других видов растительного масла. Добыча нефти в Египте в значительной мере находится под контролем англо-голланд-

ского нефтяного концерна «Ройял датч». Добыча асбеста в Юж. Родезии и в Южно-Африканском Союзе монополизирована англ. концерном «Тёрнер и Ньюол». Эксплуатация месторождений олова в Нигерии подконтрольна англ. концерну «Англо-Ориентал майнинг корпорейшен», хромитов в Южной А.— англ. концерну «Хром корпорейшен лимитед», марганцевых руд и подавляющей части золота в Южно-Африканском Союзе — англ. концерну «Англо-Трансвааль». Крупную роль в контроле над добычей алмазов А. играет организованная Родсом компания Де-Бирс, наряду с американской и бельгийской группами. Добыча меди, урана и кобальта в Бельгийском Конго сосредоточена в руках бельгийской компании «Юнион миньер дю О-Катанга», в к-рой участвует также англ. капитал, а в последние годы и амер. капитал, захвативший сильные позиции в компании. Смешанный брит.-амер. капитал (компании «Муфулира», «Роан антилоп» и «Рокана», в к-рых видное участие принимают американская финансовая группа «Американ метал» и англ. группа Ротшильда) контролирует добычу меди и кобальта в Сев. Родезии. Добыча марганца на Золотом Берегу находится под полным контролем амер. концерна «Юнион карбайд энд карбон». Крупная амер. монополия Файрстона владеет концессиями на каучуковые плантации в Либерии. Скупка и экспорт какао в основных производящих странах (Золотой Берег и Нигерия) находятся в руках брит. капитала. Под контролем капиталистич. монополий Англии находятся также хлопководство в Египте, Судане и Уганде, добыча марганцевой руды в Египте. Французский капитал преобладает в горнодобывающей промышленности Алжира, Туниса и Французской зоны Марокко.

После второй мировой войны погоня империалистич. держав за африканским сырьём приняла более широкий, чем прежде, размах. Англия и её доминионы выступили с планами новых инвестиций в африканские страны, но действительно крупные масштабы приняла в А. экономич. экспансия США, резко обострив англо-амер. противоречия. Уже в 1946 экспорт амер. товаров в А. более чем в 3 раза превысил экспорт 1937, причём ок. 50% его направлялось в Южно-Африканский Союз — главное звено Британской империи в А. Американские нефтяные монополии («Стандард ойл оф Нью-Джерси» и «Сокони вакуум» в Египте, концессия Синклера в Эфиопии, «Галф ойл корпорейшен» в Тунисе) стали вытеснять своих англ. конкурентов в Северной и Восточной А.; амер. капитал стал внедряться в горную пром-сть и, в частности, золотопромышленность Южно-Африканского Союза (компании «Американ Трансвааль» и «Американ-Африкан майнинг эксплорейшен»). Ряд амер. концернов («Дженерал электрик», «Студебекер», «Гудьир раббер» и др.) открыли свои филиалы в Южно-Африканском Союзе. США приступили к захвату важных экономич. позиций в Египте (строительство гидростанций и новых промышленных предприятий, авиатранспорт и др.). Резко возросла активность амер. империализма и во франц. колониях А., где уже в годы второй мировой войны им был захвачен ряд важных стратегич. позиций; амер. капитал проник во Франц. Экваториальную А. (участие американской компании «Плайвуд» в сооружении крупного деревообрабатывающего предприятия), в добывающую промышленность Франц. Западной А., Франц. Камеруна, Франц. Марокко. Амер. компания «Ньюмонт майнинг корпорейшен», тесно связанная с Морганом, установила контроль над франц. компанией «Сосьете Нор Африкен дю пломб» и вместе с амер. компаниями «Джозеф Лед» и «Майнс инкорпорейтед» контролирует более половины добычи свинца во Французском Марокко. Для эксплуатации естественных богатств французских колоний создано смешанное «Франко-американское общество развития заморских территорий Французского Союза», в к-ром руководящая роль принадлежит амер. банкам. Амер. монополиями разработана программа экспансии в Северной А. с целью создания стратегического плацдарма и подчинения интересам США экономики колониальных стран путём финансирования военно-стратегического строительства и форсирования освоения минеральных ресурсов (фосфоритов, железных и марганцевых руд, свинца и др.). На рынки Французской Северной А. широким потоком хлынули американские товары.

Один из магнатов амер. капитала Стетиниус организовал в Либерии крупную компанию «Либерия компани» с капиталом в 100 млн. долл. для эксплуатации естественных богатств Либерии (в которой амер. монополии хозяйничают, как у себя дома) и соседних франц. и брит. колоний. Американская алюминиевая компания приобрела контроль над богатыми источниками алюминиевого сырья (бокситов) во Франц. Гвинее. Упомянутые «Ньюмонт корпорейшен» и «Американ метал» захватили богатые комплексные свинцово-цинково-медные месторождения в Юго-Западной А. Американский капитал усилил свои позиции в мededобывающей промышленности Сев. Родезии.

Усиленное внимание США привлекли сырьевые ресурсы Бельгийского Конго, к-рые во время войны широко использовались Англией. При пособничестве реакционного правительства Бельгии США монополизировали скупку в Бельгийском Конго сильно выросшей после второй мировой войны продукции урана, перехватили значительную часть добываемых здесь металлов и другого сырья и фактически подчинили экономику Бельгийского Конго интересам амер. монополий.

В период второй мировой войны и непосредственно после неё амер. монополии поставили вопрос о переделе между империалистич. державами колоний и «сфер влияния», в частности в А., применительно к изменившемуся соотношению сил между ними. «План Маршалла» и Северо-Атлантический пакт, преследуя агрессивные цели в отношении СССР и стран народной демократии, в то же время являются орудиями осуществления захватнич. устремлений амер. империализма в разных частях света. Монополистич. капитал США выдвинул широкую программу экспансии под видом так называемой «помощи отсталым странам», к-рая имеет целью, с одной стороны, затормозить развитие антиимпериалистической борьбы народов колониальных и зависимых стран, с другой — обеспечить американским монополиям господство над источниками сырья и рынками сбыта в колониях других империалистич. государств. Виднейшее место в этой программе амер. империализма отводится его стремлению полностью подчинить себе африканские колонии Англии, Франции, Бельгии и других колониальных государств. Однако народы А. всё в большей мере переходят к активной борьбе против империалистических поработителей.

Добывающая промышленность. В ожесточённой борьбе капиталистических хищников за захват, раздел и передел А. виднейшее место принадлежит их погоне за богатыми источниками сырья. В борьбе за источники минерального сырья А. особенно активное участие приняли Англия, Франция, Германия и Бельгия. Ведущую роль в этой борьбе вплоть до второй мировой войны играли капиталистич. группировки Англии и в меньшей мере Франции. Ослабление Англии и Франции в результате второй мировой войны было использовано империалистами США с целью внедрения в горнодобывающую пром-сть А. Широко используя полурабский труд африканцев, империалисты хищнически эксплуатировали месторождения полезных ископаемых, добыча которых приносила огромные прибыли.

А. занимает видное место в мировой добыче многих важных видов минерального сырья. В период, предшествовавший второй мировой войне, удельный вес А. в общей добыче капиталистических стран составлял: по марганцевой руде — 40%, хромитам — 40%, меди—ок. 18—20%, олову — 10—13%, ванадию — св. 30%, кобальту — ок. 85%, урану — св. 40%, золоту — ок. 45% платине — 15—20%, алмазам — ок. 99%, асбесту — ок. 17%, фосфоритам — ок. 45%, графиту — ок. 10%.

Золотой Берег и Южно-Африканский Союз являются, наряду с Индией, крупнейшими среди зарубежных стран поставщиками марганцевой руды на мировые рынки; меньшее, но всё же заметное количество её добывается также во Франц. Марокко и в Египте (в последнем — низкосортные руды). По добыче хромитов выделяются Южно-Африканский Союз и Южная Родезия, занимающие второе и третье места (после Турции) среди зарубежных стран. В мировой добыче меди весьма важную роль играют Северная Родезия и Бельгийское Конго. Годовая добыча меди (по содержанию металла в руде) в этих странах составляет ок. 400 тыс. *т*. Руды соприкасающихся между собой обширных меденосных провинций Сев. Родезии и Бельгийского Конго (в районе Верхней Катанги) характеризуются высоким содержанием металла; большая часть их переплавляется на месте. Эти же меденосные провинции (Сев. Родезии и Бельгийского Конго) являются одновременно и крупнейшими в капиталистич. мире источниками добычи кобальта; меньшее значение в добыче кобальта имеет Франц. Марокко, где эксплуатируется значительное месторождение Бу-Аззер.

В связи с оккупацией в годы второй мировой войны японскими войсками богатых оловом стран юго-вост. Азии, сильно выросла в то время роль А. в качестве поставщика олова: годовая добыча его в Нигерии и Бельгийском Конго увеличилась с 18—20 тыс. *т* до войны до 35—40 тыс. *т* во время войны; удельный вес этих двух стран в общей мировой добыче олова (без СССР) в 1944 превысил 30%.

В мировой добыче золота крупную роль играет Южно-Африканский Союз. Обладая богатейшим трансваальским золотоносным районом (Витватерсранд), он занимает первое место в общей добыче капиталистических стран и значительно опередил остальные золотодобывающие страны капиталистич. мира. Из других стран А. золото в заметном количестве добывается в Юж. Родезии, на Золотом Берегу и в Бельгийском Конго. Добыча платины ведётся гл. обр. в Южно-Африканском Союзе и в меньшей степени в Эфиопии. Ванадий добывается в Сев. Родезии попутно при разработке свинцово-цинкового месторождения Брокен-Хилл; в Юго-Зап. А. основное значение имеет месторождение содержащих ванадий руд Абенаб в районе Отави. По добыче урановых руд Шиколобве (Бельгийское Конго) занимает виднейшее место в капиталистич. мире.

А. занимает фактически монопольное положение в капиталистич. мире по добыче алмазов. До 30-х гг. 20 в. ведущая роль в их добыче принадлежала Южно-Африканскому Союзу. В период же, предшествовавший второй мировой войне, в связи с коренными изменениями в потреблении алмазов (главное значение получили технич. алмазы) на первое место выдвинулось и далеко опередило все остальные страны Бельгийское Конго (60—70% общего количества добываемых в капиталистич. странах алмазов). Кроме названных стран, алмазы в заметном количестве добываются в Анголе, на Золотом Берегу и в Сьерра-Леоне.

Крупными поставщиками асбеста на мировом рынке являются Южная Родезия и Южно-Африканский Союз; в годы второй мировой войны приступили к добыче асбеста также в Свазиленде. В отношении фосфоритов крупное значение по добыче и экспорту имеют Франц. Марокко, Тунис, Алжир и Египет; на эти страны до войны падало св. 40% общей добычи капиталистич. стран. Добыча графита сосредоточена на острове Мадагаскар и составляет 10—15 тыс. *т* в год, добыча сурьмы — в Южно-Африканском Союзе.

Добыча каменного угля сосредоточена в основном в Южно-Африканском Союзе, где она ведётся гл. обр. для внутренних нужд; в сравнительно большом количестве уголь добывается в Юж. Родезии и меньше—в Нигерии, Французском Марокко и др. Добыча нефти ведётся только в Египте англо-голландской и американской компаниями, в 1949 она достигла 2,2 млн. *т*. После второй мировой войны амер. компания Синклер получила концессию на разведку нефти в Эфиопии сроком на 50 лет; амер. компания «Галф ойл» (наряду с французской и британской) добилась концессии на разведку и эксплуатацию нефтяных месторождений в Тунисе.

В мировой добыче железной руды А. занимает небольшое место; разрабатываются гл. обр. месторождения Алжира, Испанского Марокко, Сьерра-Леоне и Южно-Африканского Союза. За исключением последнего, вся добываемая в А. железная руда вывозится за границу. В А. добываются также в сравнительно небольших размерах цинк и свинец, кадмий, вольфрам, молибден, бокситы, пириты, серебро, плавиковый шпат, барит, магнезит и пр.

Таким образом, основные очаги горнодобывающей пром-сти А. сложились в Южно-Африканском Союзе (каменный уголь, золото, платина, хромиты, марганцевая руда, алмазы, асбест), в Бельгийском Конго (алмазы, медь, кобальт, уран, олово, золото), Сев. Родезии (медь, кобальт, ванадий, свинец и цинк), Южной Родезии (хромиты, асбест, каменный уголь, золото), Франц. Северной А. (фосфориты, железные руды, кобальт) и на Золотом Берегу (марганцевая руда, золото, алмазы, бокситы).

Добывающая пром-сть, к-рая в подавляющей части захвачена империалистическими державами, играет в хозяйстве и экспорте африканских стран крупнейшую роль. Даже в Южно-Африканском Союзе, располагающем высокотоварным с. х-вом и относительно развитой обрабатывающей пром-стью, продукция горнодобывающей пром-сти составляет 65—75% общего экспорта страны. В Сьерра-Леоне только на три вида минерального сырья (алмазы, золото и железная руда) приходится от 50% до 75% всего экспорта. На Золотом Берегу на долю алмазов, золота и марганцевой руды приходится от 45% до 60% экспорта, в Бельгийском Конго продукты добывающей пром-сти занимают от 70% до 80% общего экспорта и т. д.

Табл. 1. — Добыча полезных ископаемых.

Полезные ископаемые	Год	Единица измерения	Всего добыто в А.	Главные страны добычи с указанием их удельного веса (в %)
Уголь	1947	тыс. m	28524	Южно-Африк. Союз — 91; Юж. Родезия — 5,3.
Нефть	1948	» »	1800	Египет — 100.
Железная руда	1947	» »	4674	Южно-Африк. Союз — 24,8; Алжир — 33,4; Сьерра-Леоне — 13,5; Марокко Испанское — 16,1.
Марганцевая руда	1946	» »	1077	Золотой Берег — 67; Южно-Африк. Союз — 21,8.
Хромиты	1948	» »	645	Южно-Африк. Союз — 64; Юж. Родезия — 35,8.
Медь[1]	1946	» »	356	Сев. Родезия — 52,2; Бельг. Конго — 40.5.
Свинец[1]	1946	» »	35	Тунис — 25,7; Марокко Французское — 25,7; Сев. Родезия — 22,9; Сьерра-Леоне — 22,9.
Цинк[1]	1946	» »	70	Сев. Родезия — 30; Сьерра-Леоне — 25,7; Бельг. Конго — 34,3.
Олово[1]	1947	» »	25	Бельг. Конго — 60; Нигерия — 35.
Кобальт	1946	» »	4,2	Бельг. Конго — 80,4; Сев. Родезия — 13,2; Марокко Французское — 6,4.
Сурьма	1947	» »	6	Южно-Африк. Союз — 93.
Золото	1947	m	398	Южно-Африк. Союз — 87,5; Золотой Берег — 4,5; Юж. Родезия — 4,1; Бельг. Конго — 2,6.
Серебро	1946	»	205	Бельг. Конго — 76,5; Южно-Африк. Союз — 17,7.
Платина	1946	кг	1750	Южно-Африк. Союз — 98,3.
Урановая руда и концентрат	1943	m	264	Бельг. Конго — 100.
Алмазы	1946	тыс. карат	9835	Бельг. Конго — 61,3; Южно-Африк. Союз — 13; Золотой Берег — 8,4; Ангола — 8,1.
Асбест	1947	тыс. m	101	Юж. Родезия — 48,5; Южно-Африк. Союз — 26,7; Свазиленд — 24,8.
Графит	1946	» »	10,3	Мадагаскар — 86,4.
Слюда	1946	» »	3,1	Южно-Африк. Союз — 56,5; Мадагаскар — 22,7.
Фосфориты	1946	» »	5119	Марокко Французское — 54,4; Тунис — 27,3; Алжир — 11,4; Египет — 6,8.

[1] По содержанию металла в руде.

Обрабатывающая промышленность — см. раздел Общая характеристика хозяйства.

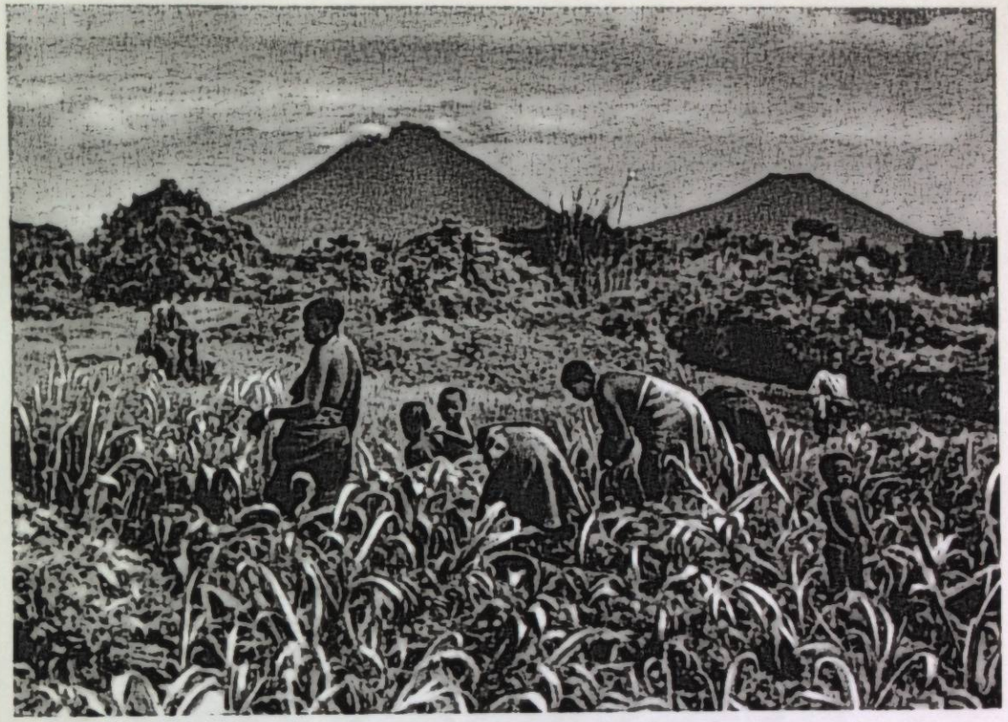
Сельское хозяйство. Захват африканских стран империалистами сопровождался, как уже отмечалось, экспроприацией колонизаторами земли у порабощённых ими африканских народов. Лучшие земли перешли в руки европейцев-колонизаторов, ведущих капиталистическое сельское хозяйство; в ряде районов А. европейские колонизаторы применяют полуфеодальные формы эксплуатации африканских крестьян. В Южно-Африканском Союзе и в ряде колоний (Южная и Сев. Родезия, Кения и др.) ограбленные африканцы были загнаны на специально отведённые им худшие земли, в т. н. резерваты, совершенно недостаточные для существования искусственно скученного там населения. Лишив местное крестьянство земли, колонизаторы тем самым обеспечили свои плантации и хозяйства рабочей силой. Формами эксплуатации хозяйств коренного населения являлись также: принудительный перевод их на возделывание экспортных культур при ограничении возделывания культур, предназначенных для собственного потребления крестьян (какао на Золотом Берегу, земляные орехи в Гамбии и Франц. Зап. А., хлопок в Уганде и Ньясаленде и т. п.), и скупка крестьянской продукции за бесценок монопольными торговыми компаниями.

Для Сев. А. характерно сохранение в той или иной степени феодально-помещичьего местного землевладения (в Египте, Эфиопии, во Франц. Сев. А.); в ряде районов А. сохранилось общинно-родовое землевладение африканцев (Нигерия, Басутоленд и др.). Миллионы африканских крестьян превращены в мелких земледельцев-арендаторов и издольщиков, подвергающихся жесточайшей эксплуатации; к ним можно применить данную В. И. Лениным характеристику положения арендаторов-негров в США: «Перед нами вовсе не арендаторы в европейском, культурном, современно-капиталистическом смысле. Перед нами преимущественно полуфеодальные или,—что́ то же в экономическом отношении, — полурабские и з д о л ь щ и к и» (Соч., 4 изд., т. 22, стр. 13).

Какие бы формы землепользования и землевладения ни применялись в А., монополистический капитал полностью подчинил своим интересам сельское хозяйство африканских стран. «Все... виды землевладения капитал подчиняет себе, но в различной форме, различными способами» (Л е н и н В. И., там же, стр. 10). Важнейшие отрасли товарного сельского хозяйства А. почти повсеместно ориентированы на экспорт (см. далее).

В земледелии коренного населения господствуют самые примитивные методы обработки земли: до настоящего времени в качестве основного земледельческого орудия широко распространена мотыга. Наиболее важными культурами в с.-х-ве являются сорго, маниок и бобовые, служащие основными продуктами питания населения. Сорго — засухоустойчивый хлебный злак, возделываемый под различными наименованиями (дурра, африканское просо и др.) повсеместно между тропиками и широко используемый африканцами для приготовления хлеба, похлёбки и др. Роль А. в возделывании прочих зерновых культур сравнительно незначительна. Её удельный вес в общей сумме сбора зерновых хлебов в капиталистич. странах составляет: по пшенице—от 3% до 4%, кукурузе — ок. 5%, ячменю—от 5% до 10% и по рису — 2—3%. Посевы пшеницы и кукурузы распространены лишь в субтропич. зонах Сев. и Юж. А. (св. 97% всего сбора пшеницы в А. и ок. 80% кукурузы). На Северную же А. (Марокко, Алжир, Тунис и Египет) приходится почти вся посевная площадь ячменя (св. 95% сбора). Сборы риса незначительны (гл. обр. на Мадагаскаре, во Франц. Зап. А., Египте и Сьерра-Леоне).

Весьма крупную роль играет А. в мировой продукции нек-рых видов тропического и субтропического растительного сырья, в развитии производства к-рого заинтересованы империалистич. страны. Большое значение имеет А. в мировом сборе какао-бобов (от 60% до 70%). Подавляющая часть продукции какао сконцентрирована в Британской Зап. А.



Семья африканцев за обработкой своего клочка земли.

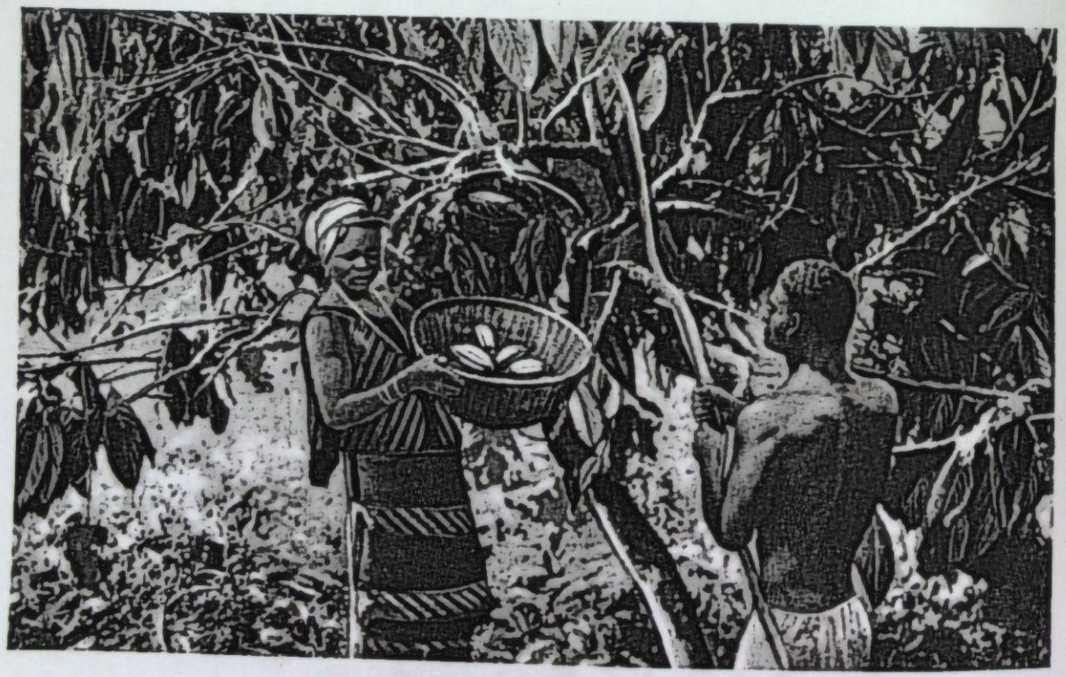


Сбор альфы.

К ст. Африка.



Плантация бананов во Французской Гвинее.



Сбор какао на Гвинейском побережье.

К ст. Африка.



Хижины трудящихся в окрестностях Алжира.



Французская Экваториальная Африка. Крестьяне, арестованные за неплатежи налогов и закованные в шейные колодки.

К ст. Африка.



Крестьянская «мельница» для размола зерна в Северной Африке.



Добыча алмазов в Западной Африке.

К ст. Африка.

Табл. 2.—Сбор какао-бобов (в тыс. *m*).

Страны	1939/40	1946/47	1948/49[1]
Вся Африка	431	408	428
В том числе:			
Золотой Берег	232	195	227
Того Британское	14		
Нигерия	91	112	91
Берег Слоновой Кости	45	36	36
Камерун Французский	23	39	45
Фернандо-По	13	13	16

[1] Данные предварительные.

А.— важный источник высококачественного длинноволокнистого хлопка, к-рый возделывается главным образом в долине и дельте Нила в Египте, в Англо-Египетском Судане и Уганде. Доля А. в продукции хлопка капиталистического мира составляет 8—10%.

Табл. 3.—Сбор хлопка (в тыс. *m*).

Страны	1939/40	1947/48
Вся Африка	592	482
В том числе:		
Египет	390	291
Англо-Египетский Судан	53	48
Уганда	54	33
Бельгийское Конго	44	39

В отдельных частях А. (в Южно-Африканском Союзе, Египте, Мозамбике, на о-вах Маврикий и Реюньон) развито производство тростникового сахара, однако в целом А. играет ничтожную роль (0,5—0,7%) в его мировой продукции.

Крупное значение имеет А. как источник масличного сырья; по сбору и экспорту пальмовых орехов и пальмового масла А. занимает первое место в мире (до второй мировой войны ок. 60% мирового экспорта в переводе на пальмовое масло); основными районами производства являются Нигерия, Бельгийское Конго, Франц. Зап. Африка, Сьерра-Леоне. Немногим больше половины сбора орехов вывозится в непереработанном виде, из остальной части производится масло для последующего экспорта. На А. приходится св. 20% мирового сбора земляных орехов, подавляющую часть к-рого дают Франц. Зап. А. и Нигерия.

За годы второй мировой войны многие отрасли сельского хозяйства А. пришли в упадок, сбор же каучука за это время вырос. Испытывая острую нужду в каучуке в связи с оккупацией японскими войсками стран юго-восточной Азии, американцы и англичане максимально форсировали сбор дикорастущего каучука, заставляя коренное население отказываться от более необходимых ему продовольственных культур. В результате добыча каучука возросла с 14 тыс. *m* в 1939 до 50 тыс. *m* в 1945, в том числе в Либерии — с 4,8 тыс. *m* до 18,7 тыс. *m*, Нигерии — с 2,3 тыс. *m* до 6,3 тыс *m*, Бельгийском Конго — с 1 тыс. *m* до 7 тыс. *m*. После войны интерес империалистич. стран к африканскому каучуку ослабел и сбор его сократился.

Поголовье скота в А. в период, предшествовавший второй мировой войне, по неполным данным исчислялось (в млн. голов):

Таблица 4.

Лошадей	1,9
Крупного рогатого скота	55,8
Овец	99,2
Коз	50,4
Свиней	3,3

Наиболее развито животноводство на юге (Южно-Африканский Союз, Юж. Родезия и Юго-Зап. А.). Животноводство в А. носит экстенсивный характер. Наибольшее значение имеет овцеводство, к-рое особенно развито в Южно-Африканском Союзе и Франц. Северной А. Африка даёт от 8 до 10% мировой продукции шерсти, причём ок. 75% всей африканской продукции приходится на Южно-Африканский Союз (в 1947/48—94 тыс. *m*); видное место занимает Франц. Марокко (10—12% общеафриканской продукции шерсти). Значительное количество шерсти дают также Алжир и Тунис.

Коневодство и свиноводство в А. развиты слабо. Бóльшая часть лошадей разводится в умеренной зоне в Южно-Африканском Союзе и Франц. Сев. А. В остальных частях А. в качестве вьючных животных большое значение имеют верблюды, ослы и мулы. Около половины всего поголовья свиней сосредоточено в Южно-Африканском Союзе и на о-ве Мадагаскар.

А. играет ничтожную роль в мировом экспорте продуктов животноводства; исключение составляет лишь вывоз шерсти из Южно-Африканского Союза, поставляющего на внешние рынки 12—13% мирового экспорта.

Огромные лесные массивы А. в целом разрабатываются слабо. В странах Сев. А. добывается значительное количество коры пробкового дуба. Во Франц. Западной и в особенности во Франц. Экваториальной А. развиты заготовка и первичная обработка леса. В тропич. лесах Центр. и Зап. А. производится сбор пальмовых орехов, каучука и т. д.

Транспорт. Железнодорожная сеть развита в А. чрезвычайно слабо и в большей своей части носит резко выраженный колониальный характер. Общая длина всей ж.-д. сети А. составляет ок. 75 тыс. *км*. Обширные территории вовсе лишены железных дорог. Железные дороги соединяют в основном районы добычи минерального и с.-х. сырья с вывозными портами. Сравнительно развитая ж.-д. сеть имеется лишь в Южно-Африканском Союзе, на к-рый приходится ок. $^1/_4$ всей длины сети в А. (21,2 тыс. *км*); густота сети достигает здесь в среднем ок. 17 *км* на 1000 *км*² площади (при средней для А. 2 *км* на 1000 *км*²). Из других стран А. следует выделить Франц. Северную А., где железные дороги в основном сосредоточены в районах, прилегающих к средиземноморскому побережью. В Египте и Англо-Египетском Судане железными дорогами обслужены главным образом хлопководческие районы. Единственная ж.-д. магистраль, состоящая из разноколейных дорог, пересекает А. в широтном направлении от портов Бенгела и Лобито в Анголе через богатый рудоносный район (Катанга) Бельгийского Конго, Сев. и Юж. Родезию до порта Бейра в Мозамбике, открывая выход их горнопромышленной продукции к Атлантическому и Индийскому океанам. Между Каиром (Египет) и Кейптауном (Южно-Африканский Союз) возможно сообщение только комбинированным путём (железной дорогой в сочетании с автомобильным транспортом).

Речная система А. характеризуется сильной порожистостью, связанной со ступенчатым строением материка. Поэтому судоходство по главным рекам (Конго, Нил и Нигер) прерывается порогами и осуществляется лишь на разобщённых участках. На озёрах А. (Виктория, Танганьика, Ньяса и др.) установлены пароходные линии. Из морских портов А. крупнейшее значение имеют Александрия (Египет), Кейптаун, Дурбан, Ист-Лондон и Порт-Элизабет (Южно-Африканский Союз), Алжир, Оран,

Касабланка, Тунис (Франц. Сев. А.), Дакар (Франц. Зап. А.), Лагос (Нигерия).

Крупное стратегич. и экономич. значение имеет построенный в 1869 на территории Египта *Суэцкий канал* (см.). Стремление сохранить захваченное над этим каналом господство в значительной степени определяет империалистическую политику Англии в Египте.

Автомобильный парк А. к началу второй мировой войны насчитывал ок. 620 тыс. единиц. Однако значительное развитие автотранспорт получил лишь в Южно-Африканском Союзе, где сосредоточено ок. 60% всего парка А., и в меньшей мере во Франц. Сев. А. (ок. 20%) и Египте (ок. 5%). Итальянцами в военно-стратегич. целях была построена в Ливии прибрежная автострада, протяжением св. 1800 *км*, от границы с Тунисом до границы с Египтом (закончена в 1937).

Развитие автомобильного транспорта в А. лимитируется крайней недостаточностью и неудовлетворительностью дорожной сети. Во время второй мировой войны англичане и американцы по стратегич. соображениям форсировали работы по расширению и улучшению дорожной сети этих районов. Так, на территории Экваториальной А. были проложены две стратегич. автомагистрали, соединяющиеся с системой дорог Юж. Судана, протяжённостью св. 2,5 тыс. *км* каждая; северная: Дуала (на гвинейском побережье) — Яунде — Нгаундере — Форт-Лами — Абеше — Хартум и южная: Дуала — Яунде — Банги — Джуба — Момбаса (на Индийском ок.).



Висячий мост из лиан в тропическом лесу.

Через Сахару проходит ряд караванных путей: от Туниса и Триполи в Кано (Нигерия), от Алжира и Марокко в Томбукту, от Бенгази во Франц. Экваториальную Африку, от Триполи и Бенгази к оз. Чад. До сих пор во многих частях А. колонизаторы используют для переноски тяжестей караваны негров-носильщиков, особенно в тех районах, где водятся мухи це-це, укусы к-рых смертельны для крупного рогатого скота и лошадей.

Воздушный транспорт в А. до второй мировой войны был слабо развит. Британская трансконтинентальная воздушная трасса, соединявшая Египет с Южно-Африканским Союзом, проходила через Судан, Уганду, Кению, Танганьику и Мозамбик. Франко-бельгийская воздушная трасса проходила от Алжира до Мадагаскара через Сахару, Судан и бассейн Конго.

Со времени второй мировой войны англичанами и американцами форсированными темпами создавались в А. новые воздушные трассы как межконтинентальные, так и внутриафриканские. Так, напр., проложена трасса США — Гамбия — Либерия — Нигерия; Леопольдвиль в Бельгийском Конго воздушными трассами соединён с Нью-Йорком и Брюсселем. Через А. англичане и американцы проложили воздушные трассы на Ближний и Средний Восток, а также в Индию и Австралию. Американцы создали опорную базу воздушных сообщений в Монровии (Либерия), англичане — новую базу во Фритауне (Сьерра-Леоне).

Внешняя торговля. В период, предшествовавший второй мировой войне, удельный вес А. в мировом экспорте составлял ок. 6,5% и примерно столько же в мировом импорте. В 1946 доля А. в мировом экспорте составила 6%, а в мировом импорте — ок. 7%. Около 60% всего внешнеторгового оборота А. приходится на Южно-Африканский Союз и Северную А. Из остальных стран выделяются Брит. Зап. А., Юж. Родезия, Сев. Родезия, Франц. Зап. А. и Бельгийское Конго.

Табл. 5. — Внешняя торговля стран А. в 1947 (в млн. амер. долл.).

Страны	Экспорт	Импорт
Вся Африка	2363	3556
В том числе:		
Южно-Африканский Союз	410	1137
Алжир	297	381
Тунис	52	153
Марокко Французское	154	280
Египет	371	429
Золотой Берег	84	85
Нигерия	155	159
Кения и Уганда	108	127
Родезия Южная	95	135
Французская Западная А.	107	170
Бельгийское Конго	174	137

Внешняя торговля А. отражает колониальный характер африканского материка. Экспорт носит односторонний характер, непосредственно связанный с тем, что капиталистич. монополии подчинили своим интересам хозяйство стран А., и состоит из с.-х. и минерального сырья и лесных продуктов; импорт — из предметов широкого потребления и других промышленных изделий, отчасти из продовольственных товаров. Односторонний характер экспорта иллюстрируется следующими данными: в Кении кофе и хлопок составляют 65% всего экспорта, в Уганде на хлопок падает ок. 80% всего экспорта, в Занзибаре на гвоздику — 70—75%, в Танганьике на сизаль — 35—45%, в Гамбии на земляной орех — св. 95%, на Золотом Берегу на какао — ок. 50% всего экспорта, на пальмовое масло приходится ок. 35% всего экспорта Нигерии и ок. 45% Сьерра-Леоне и т. д. (о большом удельном весе в экспорте продуктов добывающей промышленности сказано выше). В импорте А. преобладающую роль играют ткани, разные металлич. изделия, нефтепродукты, готовая одежда, продовольственные товары; лишь в отдельных странах (Южно-Африканский Союз, Бельгийское Конго, Алжир) заметное место в импорте занимают машины и оборудование, в значительной мере для горной пром-сти колонизаторов. Соотношение между импортными и экспортными ценами определяется грабительской политикой колонизаторов: непомерно высокие цены на ввозимые ими в А. промышленные изделия и чрезвычайно низкие — на выкачиваемое из стран А. сырьё.

Географич. направление внешней торговли стран А. диктовалось метрополиями, к-рые сосредоточивали в своих руках подавляющую часть внешней торговли колоний. В годы второй мировой войны и в послевоенное время во внешнюю торговлю стран А. всё в большей мере внедряется амер. империализм, теснящий своих младших партнёров по эксплуатации колониальных и зависимых стран.

В агрессивных планах англ. и амер. империалистов в послевоенное время виднейшее место отводится африканскому континенту, к-рый они хотят превратить в военно-стратегич. плацдарм против СССР и стран народной демократии. Лейбористское правительство Англии, проводящее империалистич. политику, выступило в послевоенный период со своими планами «развития» А., направленными на организацию обширной т. н. «Африканской колониальной империи», с широкой сетью военно-морских и авиационных баз (особенно в Сев. и Вост. А., в частности в Ливии, Кении, Уганде, Судане), способной служить источником людских, продовольственных и сырьевых ресурсов при осуществлении дальнейших агрессивных планов Англии. США уже во время войны захватили в А. важные стратегические позиции, создав на западе и северо-западе А. ряд военно-морских и воздушных баз. После войны американцы не только сохранили военно-морские и воздушные базы в ряде африканских портов, созданные там во время войны (в Дакаре, в Алжире, Тунисе, Французском и Испанском Марокко, Либерии), но и построили ряд новых баз (Меллаха в Ливии, Аддис-Абеба в Эфиопии и др.). Важную роль в экспансионистской политике империалистов играют также их стремления к усилению эксплуатации огромных природных богатств этого континента. Однако после Великой Октябрьской социалистич. революции и всемирно-историч. победы, одержанной народами СССР в их освободительной войне против фашистских держав, А. — уже не та, что была раньше. Как указал И. В. Сталин на XVI съезде ВКП(б), одно из основных проявлений общего кризиса капитализма состоит в том, что «империалистическая война и победа революции в СССР расшатали устои империализма в колониальных и зависимых странах, что авторитет империализма в этих странах уже подорван, что он не в силах больше по-старому хозяйничать в этих странах» (Соч., т. 12, стр. 247). Народы А. пришли в движение, растёт и ширится национально-освободительная борьба, направленная против империалистического гнёта и режима эксплуатации. Явственны признаки нарастания кризиса колониальной системы в А. События последних десятилетий служат блестящим подтверждением жизненности учения И. В. Сталина о наступлении новой эры в жизни народов колониальных и зависимых стран.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 22 («Империализм, как высшая стадия капитализма»); Франция и ее владения, под ред. Ф. Н. Петрова, М., 1948 (Серия справочников по зарубежным странам); Шокальская З. Ю., Почвенно-географический очерк Африки, М.—Л., 1948; Линецкий В. Н., Проникновение США в Африку, М., 1947; Ястребова И. П., Южно-Африканский союз, М., 1946; Васильева В., Французская Северная Африка, М., 1943; её же, Африка во второй мировой войне, «Мировое хозяйство и мировая политика», 1944, № 6; Жуков Е., Кризис колониальной системы империализма после второй мировой войны, «Плановое хозяйство», 1948, № 5; Лемин И., Политика лейбористских колонизаторов и положение трудящихся в Африке, «Вопросы экономики», 1949, № 2; Лисовский П., Ливия, Эритрея, Итальянское Сомали, «Мировое хозяйство и мировая политика», 1945, № 11; Луцкий В. Б., Новый план американской колониальной экспансии, «Новое время», 1949, № 10; Фиджеральд У., Африка, пер. с англ., М., 1947; Бернар О., Северная и Западная Африка, пер. с франц., М., 1949; Ган Ф., Африка, пер. с нем., СПБ, 1903; Кучинский Ю., История условий труда в Великобритании и Британской империи, пер. с англ., М., 1948; Гошал К., Народ в колониях, пер. с англ., М., 1949; Марион Д., Базы и империи. Карта американской экспансии, пер. с англ., М., 1949; Уолтон Д., Куда идёт Южная Африка, пер. с англ., М., 1948; Ливингстон Д., Путешествия по Южной Африке с 1840 по 1856 гг., пер. с англ., М., 1947; Стенли Г., В дебрях Африки, пер. с англ., 2 изд., М., 1948; Юннер В. В., Путешествия по Африке (1877—1878 и 1879—1886), М., 1949; Maurette F. Afrique équatoriale, orientale et australe, P., 1938 (Géographie universelle, publié sous la direction de P. Vidal de la Blache et L. Gallois, t. 12); Russell A., Colour, race and empire, L., 1944; Halley M. H., An African survey, 2 ed., L., 1945; Orizu A. A. N., Without bitterness. Western nations and post-war Africa, N. Y., 1944; Postel A. W., The mineral resources of Africa, Philadelphia — L., 1943; Mineral resources of Africa, Pretoria, 1940; Egretaud M., Stratégie américaine en Afrique, «Démocratie nouvelle», P., 1949, № 3.

V. Исторический очерк.

Письменные источники по истории А. очень скудны и крайне неравномерно освещают прошлое отдельных частей континента. История *Египта* (см.) известна на протяжении более чем 5000 лет, история сев. побережья — с 7 в. до н. э., история Эфиопии — с 3 в. до н. э., история стран Зап. Судана — по местным хроникам с 10 в. н. э. История народов тропической и Южной А. известна по весьма отрывочным сведениям европейских путешественников, начиная с 15 в. Археология и антропология А. еще не дают возможности составить ясную картину дописьменной истории её народов.

А. была заселена с древнейших времён, её население развивалось очень сложными путями и создавало свою собственную культуру. Много тысячелетий тому назад, когда горы Атласа были покрыты ледниками, Сахара представляла собой травянистую саванну. Найденные здесь древнейшие каменные орудия сходны с орудиями палеолита (древнекаменного века) в Зап. Европе и Передней Азии. В течение тысячелетий между Северной и тропической А. образовалась цепь пустынь, отрезавшая её сев. часть от остального континента. В дальнейшем процесс развития народов Северной и всей остальной А. складывается по-разному.

Плодородная Нильская долина стала колыбелью древней цивилизации. Уже за 4000 лет до н. э. земледельческое население Египта было знакомо с искусственным орошением. За 3000—2500 лет до н. э. здесь сложилось крупное рабовладельческое государство. Появилась иероглифич. письменность, возникли науки — математика, астрономия, медицина. Памятниками строительного искусства египтян являются остатки сложных ирригационных сооружений, развалины храмов и пирамиды фараонов. В 525 до н. э. Египет был завоёван персидским царём Камбизом, а в 332 до н. э.— Александром Македонским. В 640—645 Египет был завоёван арабами, а в начале 16 в. вошёл в состав Турецкой империи. Участь египтян разделили берберы и другие народы средиземноморского побережья А. История Сев. Африки, в частности, история Египта и *Карфагена* (см.), тесно связана с историей Юж. Европы и Передней Азии.

В 7 в. волна арабского завоевания распространилась на Сев. А., постепенно продвинулась в Верхний Судан и в 11 в. достигла Гвинейского залива. На вост. побережье А. возникли арабские султанаты, находившиеся в оживлённых сношениях с остальным Востоком и монополизировавшие торговлю с внутренними районами А. История средневекового Магриба (западная часть Северной А.) полна внутренними междоусобицами различных династий берберских и арабских племён. Деление стран Магриба на Алжир, Тунис и Марокко сложилось в 16—17 вв.

На Ю. от Египта, на территории нынешней Эфиопии, в первые века н. э. возникло государство Аксум. Его древнейшая история тесно связана с Юж. Аравией, с государством Саба. В 4 в. государство Аксум достигло наибольшего расцвета. В это же время в нём распространилось христианство.

Аксум стал крупным экономическим, политическим и культурным центром А. В 6 в. Аксум был завоёван арабами. Его место заняло новое государство — Эфиопия, созданное народом амхара. В нач. 16 в. Эфиопия была завоёвана турками.

Иначе сложилась история народов южнее Сахары. До 15 в. они жили изолированно. Пережив каменный век, они самостоятельно перешли к железным орудиям труда. Наиболее высокой ступени развития достигли нек-рые суданские народы. Здесь уже в значительной степени произошло отделение ремесла от земледелия. Текстильное производство и обработка металла превратились в обособленные от земледелия ремёсла, производившие на рынок; прекрасные изделия из сафьяна доходили через Марокко даже до Европы. Значительного развития у суданских народов достигли кредитно-денежные отношения.

В Судане возникли крупные государственные образования. Основание старейшего из них — Гана — относится к 9 в. Затем создаются государства Мелле (Малн), Сонгаи (в 10—13 вв.) и др. Гао, столица Сонгаи, и Томбукту были крупными центрами культурной жизни Судана. Университет Санкоре в Томбукту в 12—13 вв. был, наряду с Эль-Азхаром в Египте, одним из крупнейших центров мусульманского образования; здесь существовали крупнейшие библиотеки, только в Томбукту насчитывалось около ста учёных.

В районе озера Чад в 10 в. существовало государство Канем, на смену ему пришло государство Борну. В 13 в. возникли государства хауса — Гобир, Даура, Кано, Кацина и др. История всех этих государств известна как по арабским источникам, так и по местным хроникам, составленным на арабском языке, на языках хауса и канури. В начале 19 в. все страны Сев. Нигерии были завоёваны племенами фульбе под руководством Осман Дан Фодио и его брата Абдаллаха. На месте прежних мелких государств возникли государства Сокото и Адамауа—эмират Адамауа, а южнее Томбукту — государство Массина.

В центральной части А., еще до появления в устье Конго португальских кораблей (1492), существовало государство Конго; около этого же времени возникло государство Ангола, несколько позднее — государство Лунда (Муата Ямво), в Южном Конго — государство Балуба, севернее их — Бакуба, а в районе Родезии — Мономотапа. Внутреннее устройство нек-рых из этих государств — организация армии, взимание податей, система подсчёта населения и т. п.— было описано европейскими путешественниками 16—19 вв. В системе управления некоторых из них (Ашанти, Конго, Муата Ямво, Ангола) были заметны следы матриархата: соправительницы царя — его сестра, жена, иногда мать — пользовались огромным влиянием. В районе Межозерья уже в 17 в. существовали государства Уганда, Руанда, Урунди и др. Наиболее могущественным из них была Уганда, имевшая армию и военный флот.

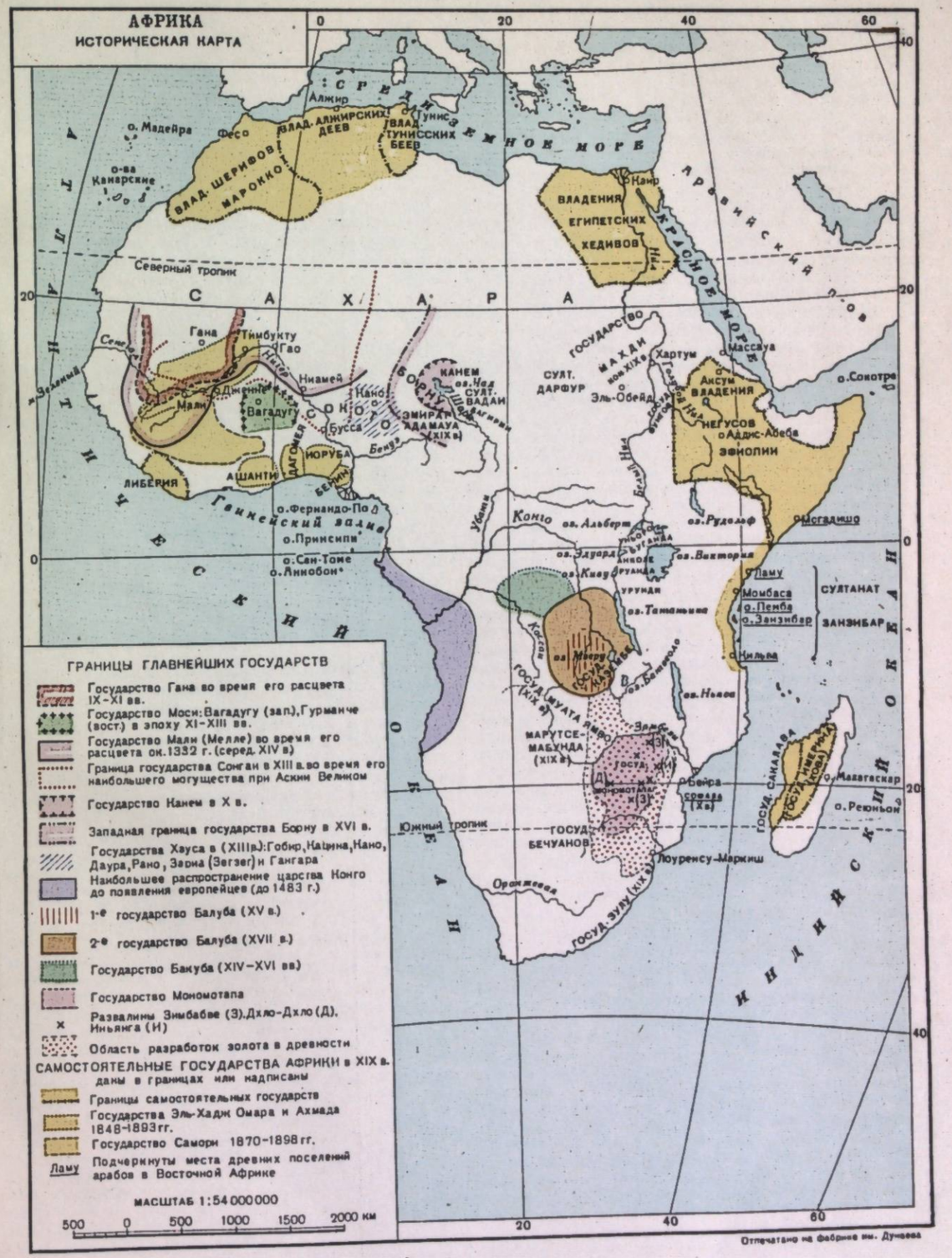
В 15 в. А. превращается, по выражению К. Маркса, в «заповедное поле охоты на чернокожих» (Капитал, т. 1, 1949, стр. 754). На восточном побережье А. и ранее велась работорговля: чёрные рабы уже в первых столетиях н. э. высоко ценились на азиатских базарах, но особенное развитие работорговли начинается в период так называемого первоначального накопления капитала. Развитие плантационного хозяйства, разработка золотых и алмазных копей в Америке и Индонезии привели к гибели сотен тысяч местных жителей, взамен которых новый источник рабочей силы колонизаторы нашли в африканских рабах.

Первой в больших масштабах работорговлю начала Португалия. В 1415 португальцы захватили Сеуту и стали постепенно продвигаться на Ю. вдоль африканского побережья. В 1441 в Лиссабон была доставлена первая партия чёрных рабов. Вслед за Португалией торговлю африканскими рабами начали Англия, Голландия, Франция и другие европейские державы. В это время они еще не ставили перед собой задачу колонизации А. и ограничивались созданием опорных баз, торговых факторий на побережье. Из А. вывозились золото, слоновая кость и другие товары. Англия в 1618 создала свой первый форт в Гамбии и закрепилась на Золотом Берегу; в 1637 на Золотом Берегу обосновались также голландцы; Франция в 1637 основала первый форт в устье Сенегала.

Наибольшую активность в организации колоний проявляла в тот период Португалия. В 1484 португальские колонизаторы появились в устье реки Конго и пытались подчинить себе территорию государства Конго. Глава государства Конго Нзинга-а-Нкуву принял христианство, его столица Мбанза Конго была переименована в Сан-Салвадор. Порабощение местного населения португальцами, массовый вывоз рабов вызвали широкое народное возмущение, переросшее в открытое восстание под руководством одного из членов королевской семьи Була Матади. После длительной борьбы португальцы были изгнаны из Конго и сосредоточили после этого своё внимание на завоевании Анголы. Освободительная война народов Анголы под руководством Анны Зинга Мбанди Нгела кончилась тяжёлым поражением; Ангола была превращена в португальскую колонию.

Восточный берег А. уже в первых столетиях н. э. посещали индийские купцы, обменивавшие индийские ткани на золото и рабов. В 10 в. здесь появляются арабы, и к концу 15 в. по всему берегу раскинулись арабские поселения (Момбаса, Килва, Могадишо и др.). В 1498 у вост. берегов А. появились португальские каравеллы Васко да Гама. После более чем полустолетней борьбы с арабами и местными племенами (мазимба и др.) португальцы закрепились на Ю. от устья р. Рувумы. Экспансия португальцев во внутренние районы бассейна Замбези натолкнулась на сопротивление государства Мономотапа, являвшегося по существу союзом племён, в к-ром руководящую роль играли макаранга. В 1560 иезуит Гонсало да Силвейра добрался до резиденции главы Мономотапы и крестил его, назвав Себастианом. Всё же овладеть Мономотапой и её золотыми разработками португальцам не удалось. Посланные вверх по Замбези военные экспедиции потерпели неудачу. Тогда португальцы стали засылать миссионеров к вождям входивших в союз племён и обращать их в христианство. К концу 16 в. межплеменной союз Мономотапа распался, португальцы создали свою колонию Мозамбик и развернули широкую торговлю рабами.

На южной оконечности А. Голландская Ост-Индская компания создала в 1652 Капскую колонию, истребляя слабые и разрозненные племена бушменов. В конце 18 в. вся южная полоса нынешней Капской провинции Южно-Африканского Союза до р. Фиш была захвачена голландскими колонистами — бурами. Местное население было в значительной части истреблено, оставшиеся в живых превращены в рабов.



Негритянский историк профессор Дю Бойс определяет общую численность пострадавших от работорговли, включая сюда убитых на охоте за рабами и погибших в пути, в 100 млн. человек. Африканским народам работорговля принесла неисчислимые бедствия и опустошения. Целые племена исчезли с лица земли, обезлюдели большие территории. Для африканских народов работорговля означала колоссальное сокращение населения, деградацию хозяйства, длительную задержку в развитии производительных сил. Путём уничтожения миллионов людей в А. европейские державы накапливали богатства, развивали свои колонии в Индонезии и Америке. «Земледелие Вест-Индии, уже в течение нескольких столетий колыбель баснословных богатств, поглотило миллионы людей африканской расы» (Маркс К., Капитал, т. 1, 1949, стр. 272).

С начала 19 в. Англия и Франция расширяют свои опорные базы на Гвинейском побережье А. и создают колонии. На гвинейском побережье задолго до появления европейцев существовали государства Денкьира (к-рое было завоёвано в 17 в. ашанти), Ашанти, Дагомея, Ардра, Йоруба, Бенин, Нупе и др. В 1807 Англия создала колонии Сьерра-Леоне и Гамбия, а в 1821 — Золотой Берег. На Золотом Берегу Англия натолкнулась на стойкое сопротивление племён ашанти, создавших еще в начале 18 в. сильное государство. В течение 1807—24 Англия вела четыре войны против Ашанти, но всякий раз терпела поражение. В 1831 Кваку Дуа, глава государства Ашанти, заключил с Англией договор, по к-рому он отказался от своих притязаний на побережье, а Англия признала полную независимость Ашанти. В 1853 и 1863 Англия, нарушая взятые на себя обязательства, дважды пыталась подчинить себе Ашанти, но снова потерпела неудачу.

Рядом с Ашанти на берегу Верхней Гвинеи к этому времени существовали государства Йоруба, Дагомея, Бенин и др.; это были государства с высокой культурой, дальнейшее развитие к-рых было прервано иностранным завоеванием. Вмешавшись в междоусобную борьбу среди йоруба, англичане бомбардировали в 1852 город Лагос и заменили местного царька своим ставленником Акитойе. Спустя 10 лет Англия вынудила Досемо, сына и наследника Акитойе, продать ей остров и порт Лагос, чем было положено основание нынешней колонии Нигерии.

Франция расширила свои владения в Сенегале, заключив в 1826—49 ряд договоров с вождями племён района Дакара — волоф и серер. Дальнейшее продвижение в глубь континента было задержано сопротивлением племён фульбе, создавших в начале 19 в. ряд мусульманских эмиратов: Сокото во главе с Усманом-дан Фадио, Массина во главе с Ахмаду Лабо, Фута-Торо во главе с Эль-Хаджи-Омаром и др. В 1857 Эль-Хаджи-Омар, опираясь на 20-тысячную армию, безуспешно пытался изгнать французов из Сенегала (см. *Африка Западная Французская*). В эти же годы Франция создала опорные пункты в устье р. Габун (см. *Африка Экваториальная Французская*).

На юге А. голландская Капская колония была захвачена в 1806 Англией. Началась полоса самоотверженной борьбы южно-африканских банту за независимость против англ. колонизаторов. Немногочисленная группа племён кóса, населявшая территорию восточнее р. Фиш, в течение 50 лет героически отстаивала свою свободу (восемь т. н. Кафрских войн). Англичанам, использовавшим против кóса значительные силы и широко применявшим шантаж, подкуп вождей племён, натравливание одних племён на другие, в конечном счёте удалось добиться победы. Бурские колонисты, не пожелавшие признать англ. господства, ушли из Капской колонии на Север, захватывая земли и истребляя племена басуто и бечуана; были созданы бурские республики *Трансвааль* и *Оранжевое свободное государство* (см.). В борьбе с бурами выдвинулся талантливый полководец и дипломат вождь Мошеш, объединивший вокруг себя все племена басуто.

На юго-вост. побережье, между Драконовыми горами и Индийским ок., в начале 19 в. возникло мощное межплеменное объединение — государство зулу под руководством Чака и Дингаана, созданное в целях защиты от угрозы английского и бурского вторжения. Чака создал новую военную организацию, включавшую в себя всё взрослое мужское население, ввёл новое вооружение и новую тактику. Армия Чака, представлявшая собой поголовно вооружённый народ, героически сражалась против английских и бурских захватчиков. Преемник Чака Дингаан поднял в 1838 свой народ на священную войну за независимость. Два года зулу вели неравную борьбу против англ. поработителей, закончившуюся тяжёлым поражением зулу.

На средиземноморском побережье А. арабы и берберы вели в это время борьбу за независимость с Францией. В 1830 Франция закрепилась на побережье *Алжира* (см.). Попытки подчинить себе племена внутренних районов вызвали всеобщее восстание племён Зап. Алжира, во главе к-рого стал талантливый организатор и полководец *Абд-аль-Кадир* (см.). Он создал регулярную армию, выстроил оружейный и литейный заводы, ввёл единообразие в административное деление страны. Франция направила в Алжир огромную оккупационную армию, к-рой лишь в 1843 удалось разбить отряды Абд-эль-Кадира. Народы Алжира, однако, не сложили оружия; еще в течение 13 лет в Алжире продолжались местные восстания. В 1881 в зависимость от Франции попал *Тунис* (см.), над к-рым был установлен франц. протекторат.

Систематическое исследование А. началось с конца 18 в. Но до 70-х гг. 19 в. исследование внутренних частей А. сводилось к разрозненным попыткам; сведения о внутренней А. были крайне неточными и отрывочными. Если все экспедиции из Европы в А., сколько-нибудь известные в науке, распределить по десятилетиям, то получится следующая характерная таблица:

1791—1800	3	1851—1860	27
1801—1810	2	1861—1870	29
1811—1820	2	1871—1880	47
1821—1830	8	1881—1890	84
1831—1840	3	1891—1900	15
1841—1850	6		

В последней четверти 19 в. десятки экспедиций, целью к-рых было подготовить захват и грабёж А., избороздили её вдоль и поперёк. К концу 19 в. в конечном счёте А. была «открыта». Капитализм вступает в свою последнюю, империалистич. стадию развития — «начинается громадный „подъём“ колониальных захватов, обостряется в чрезвычайной степени борьба за территориальный раздел мира» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 22, стр. 243). С 80-х гг. происходит окончательный раздел А. В А. были направлены большие армии, вооружённые пулемётами и артиллерией. Между империалистич. державами усилилась борьба за колонии в А.

В 1875—84 развернулось франко-бельгийское соперничество в Центральной А. за обладание бассей-

ном Конго. Генри Стэнли по поручению бельгийского короля Леопольда II и Де Браза по поручению франц. правительства заключили с обманутыми ими вождями племён «договоры» о покровительстве. Леопольд II, возглавивший крупную колониальную компанию, захватил огромнейшую территорию бассейна Конго, демагогически названную «Свободным государством Конго». Вмешательство других империалистич. держав привело к созыву *Берлинской конференции 1884—85* (см.), на к-рой Леопольду удалось добиться международного признания своих владений.

В 1884 Германия захватила юго-западную А. (см. *Африка Юго-Западная*, Исторический очерк). В 1885 Франция установила свой протекторат над островом *Мадагаскар* (см.), но стремление франц. колонизаторов окончательно подчинить себе Мадагаскар натолкнулось на героич. сопротивление местного населения. Покорение Мадагаскара было завершено только в 1900. Испания, к-рая еще в 15—17 вв. завладела рядом опорных пунктов на средиземноморском побережье Марокко, а в 18 в. — островом Фернандо-По, в последней четверти 19 в. установила свой протекторат над Зап. Сахарой и Рио-Муни (Испанская Гвинея).

Португалия намеревалась расширить свою колонию Мозамбик путём присоединения Родезии. На Родезию претендовали и бурские республики. Английский империализм проявлял бешеную активность, чтобы обогнать своих соперников. В 1885 Англия аннексировала Бечуаналенд, а в 1893—95 Южную и Северную Родезию. В 1890 Англия и Германия заключили договор о разделе Восточной тропической Африки: Англии достались Кения и Уганда, Германии — Танганьика. В 1882—90 Италия захватила Эритрею. В 1895—96 она попыталась вооружённым путём захватить Эфиопию, но потерпела тяжёлое поражение под Адуа. После *англо-бурской войны 1899—1902* (см.) Англия уничтожила независимость бурских республик и создала доминион — *Южно-Африканский Союз* (см.) (1910).

В 1869 был прорыт Суэцкий канал, соединивший Средиземное море через Красное море с Индийским океаном. Все территории, прилегающие к этому новому пути, приобрели важное стратегич. значение. Англия, Франция и Италия поделили между собой африканское побережье Красного моря и отрезали от него Эфиопию. В 1882 Англия, жестоко подавив вспыхнувшее в Египте восстание, оккупировала его своими войсками и установила контроль над Вост. Суданом (Вост. Судан еще в 1820 был присоединён к Египту).

Английское проникновение в Судан вызвало против Англии народное восстание во главе с Мухаммед-Ахмедом, объявившим себя мессией—Махди (см. *Махди Суданский*). Англо-египетские войска и чиновники были изгнаны, возникло независимое махдистское государство. Только в 1899 Англия, используя людские и материальные ресурсы Египта, после захвата и разграбления столицы Вост. Судана Хартума, установила своё господство в Вост. Судане (формально в нём был установлен англо-египетский кондоминиум). Франция из района Убанги направила экспедицию капитана Маршана в верховья Нила, надеясь закрепиться здесь, пока Англия была занята войной с махдистами. В сентябре 1898 в деревне Фашода отряд Маршана столкнулся с англ. войсками генерала Китченера. Под давлением Англии, угрожавшей войной, франц. правительство приказало Маршану отступить. В то же время, подавляя стойкое сопротивление местных народов, Англия, Франция и Германия поделили между собой Зап. Судан.

В 1911 Франция установила свой протекторат над *Марокко* (см.). В 1912 северная часть Марокко была передана Испании. Важнейший марокканский порт *Танжер* (см.) по ряду международных соглашений был в дальнейшем превращён в международную зону. В том же 1912 Италия захватила *Триполи* и *Киренаику* (см.).

Народы А., вооружённые в большинстве случаев лишь примитивным оружием, героически сражались за свою свободу против империалистич. захватчиков. Сотни тысяч жителей А., защищавших свою землю и независимость, погибли в неравной борьбе. А. была разделена между империалистическими державами.

Но народы А. никогда не мирились с колониальным порабощением. Сопротивление народов А. колониальным властям, их борьба за восстановление своей независимости никогда не прекращались на африканском континенте. Героическая борьба гереро против германских захватчиков в Юго-Зап. А. (1904—07), зулусское восстание 1906 против англ. империализма, восстание машона и матабеле в Южной Родезии в 1896, восстание маджи-маджи в Вост. А. (1905—06) против немецких плантаторов — это лишь отдельные наиболее крупные выступления порабощённых народов против колониального рабства.

После первой мировой войны 1914—18 произошёл частичный передел земель, ранее захваченных колониальными державами в А. Бывшие германские колонии в А. были переданы в «мандатное управление» Англии, Южно-Африканскому Союзу, Франции и Бельгии. При этом Англии были переданы Танганьика и часть Того и Камеруна, Франции — часть Того и бо́льшая часть Камеруна, Бельгии — Руанда-Урунди, Южно-Африканскому Союзу — Юго-Западная А. Кроме того, небольшой участок Германской Восточной А.— Кионга — был передан Португалии.

Огромное влияние на развитие освободительной борьбы народов А. оказала Великая Октябрьская социалистич. революция в России. Общий кризис колониальной системы империализма охватил и африканский континент. «Эра безмятежной эксплоатации и угнетения колоний и зависимых стран п р о ш л а.— Н а с т у п и л а эра освободительных революций в колониях и зависимых странах, эра пробуждения п р о л е т а р и а т а этих стран, эра е г о г е г е м о н и и в революции» (С т а л и н И. В., Сочинения, т. 10, стр. 245). В А. возникают национальные организации — Африканский национальный конгресс, Западно-Африканский национальный конгресс, Демократическая партия Нигерии, партия вафдистов в Египте, Центральная ассоциация кикуйю и др. На Ю. и на С. Африки появились первые профессиональные союзы. В Южно-Африканском Союзе, Египте, Алжире, Тунисе и Марокко рабочий класс создал коммунистические партии. Но вследствие слабости и малочисленности рабочего класса руководство национально-освободительным движением захватила в свои руки буржуазия (в Египте вафдисты), или, в большинстве случаев, полуфеодальные элементы, склонявшиеся, в силу своих классовых интересов, к компромиссу с империализмом. В 1922 Англия оказалась вынужденной формально признать независимость Египта, сохранив за собой фактическое господство над страной (см. *Египет*, Исторический очерк),

В 1921—26 происходила освободительная война рифских племён Марокко.

В период между двумя мировыми войнами в африканских странах в связи с развитием промышленности рабочий класс значительно вырос. Он прошёл суровую школу забастовочного движения. Выросли и окрепли коммунистич. партии. Увеличилось туземное население городов и промышленных районов. Окрепла национальная буржуазия (особенно в Египте и франц. колониях Сев. А.). Значительно выросла национальная интеллигенция, появилась демократич. пресса, усилилось национальное самосознание народов.

С началом кризиса колониальной системы колониальные власти всё в большей мере переходят к политике сохранения и восстановления родоплеменной организации, укрепления традиционной власти вождей племён как своей социальной опоры. В то же время вожди племён, выполняя административные функции, всё чаще вынуждены опираться на колониальные власти и колониальную полицию. В результате авторитет полуфеодальной племенной знати всё больше падает. Изоляция аристократич. верхушки от народа является одним из факторов развития национально-освободительного движения в А.

Во время второй мировой войны Сев. А. и Эфиопия, порабощённая фашистской Италией в результате *итало-абиссинской войны 1935—36* (см.), являлись одним из театров военных действий. Десятки тысяч солдат, представлявших различные народы А., сражались в армиях антигитлеровской коалиции. Трудящиеся колоний производили сырьё и продовольствие для воюющих армий, вырабатывали вооружение, обслуживали коммуникации. Империалистич. державы, тщательно скрывая свои подлинные цели, призывали народы А. к борьбе за «свободу и независимость». Но современные рабовладельцы и не думали освобождать своих колониальных рабов.

Вторая мировая война и разгром Советским Союзом фашистского блока привели к дальнейшему обострению кризиса всей колониальной системы, в частности — в Африке. После второй мировой войны в первую очередь встали вопросы о подмандатных территориях А. и о бывших итальянских колониях в А. Организация объединённых наций (ООН) в начале 1946, формально ликвидировав мандаты Англии на управление Того, Камеруном и Танганьикой, Франции —на Того и Камерун, Бельгии — на Руанда-Урунди, поручила тем же государствам-мандатариям т.н. опеку над бывшими мандатными территориями, а фактически сохранила их колониальное господство над этими территориями. Это решение было принято англо-американским большинством ООН, вопреки протестам советской делегации, указывавшей на несовместимость принятого решения с уставом ООН.

В отношении юго-зап. А. также было принято решение о включении её в систему опеки. Однако правительство Южно-Африканского Союза, установившее в юго-зап. А. режим жестокого расового угнетения, демонстративно отвергло это решение.

Начиная с осени 1945, Советское правительство настойчиво добивалось разрешения вопроса о бывших итальянских колониях — Эритрее, Ливии и части Сомали,— предлагая предоставить им независимость в самое ближайшее время. Однако предложения Советского правительства наталкивались на упорное сопротивление со стороны англо-амер. блока, придающего этим колониям крупное стратегическое значение в планах своей экспансии в бассейне Средиземного моря и на Ближнем Востоке. Англо-амер. блоку удалось протащить в ООН решение, находящееся в вопиющем противоречии с принципами и уставом последней. Ливии формально обещано предоставление независимости с 1 янв. 1952, но в действительности подготовляется раздел этой страны между Англией и Францией при сохранении на её территории военных баз США. Часть Сомали была отдана на 10 лет под опеку Италии. Разрешение вопроса об Эритрее было отложено на год ввиду того, что участникам англо-американского блока пока не удалось договориться по этому вопросу.

В целях укрепления своего положения империалистич. державы прибегли к ряду маневров. Англия «даровала» ряду африканских колоний новые конституции, увеличившие представительство аристократич. верхушки в т. н. законодательных советах колоний, но не вывела своих войск даже из Египта, несмотря на решительные требования египетского народа. Бельгия ограничилась созданием в городах Бельгийского Конго туземных советов, к-рые, однако, целиком находятся под контролем колониальных властей. Народы А. попрежнему остались бесправными; их эксплуатация и закабаление в послевоенные годы ещё более усилились.

Империалисты рассчитывают, что им удастся увековечить колониальное рабство в А. Они всё еще продолжают рассматривать А. как свой надёжный колониальный резерв. За счёт трудящихся А. империалистические державы пытаются разрешить свои послевоенные экономич. трудности. Всё большее участие в эксплуатации и закабалении народов А. принимают американские империалисты.

США формально не имеют колоний в А., но фактически они владеют Либерией, к-рая лишь номинально остаётся независимой республикой. Однако Либерия отнюдь не является основной сферой активности американских империалистов в А. За годы второй мировой войны и особенно после неё американские монополии захватили огромные природные богатства английских, французских и бельгийских колоний. Американский империализм фактически превратил в свою колонию Бельгийское Конго — важный центр добычи атомного сырья, поставил под свой контроль горную промышленность Северной Родезии, захватил важные позиции в экономике Южно-Африканского Союза, во французских и португальских владениях, получил монопольное право на эксплуатацию нефтяных месторождений Эфиопии. США являются одним из главных империалистич. хищников, подвергающих А. жесточайшей эксплуатации и ограблению. Выдвинутый Трумэном план «содействия» развитию отсталых территорий является программой закабаления колониальных народов, в т. ч. и народов А., американским империализмом.

А. привлекает пристальное внимание империалистич. держав также в плане подготовки войны против СССР и стран народной демократии. В А. строятся новые военные и военно-морские базы, прокладываются новые железные и автомобильные дороги, создаётся широкая сеть аэродромов и авиалиний. Англия создаёт два военных округа — Восточно-африканский и Западно-африканский, формирует туземные воинские части.

С целью очистить огромную площадь для военного строительства колониальные власти проводят массовое обезземеление крестьянства. С земли сгоняются целые племена. Огромные размеры принимает принудительный труд, сотни тысяч людей угоняются на разного рода работы. Стоимость жизни из года в год резко повышается, в частности вслед-

ствие девальвации фунта стерлингов и франка, а реальная заработная плата рабочих А. всё более падает.

Однако народы А. не желают больше жить по-старому. В союзе с демократич. силами всего мира они поднимаются на борьбу против империализма. В 1947 на Мадагаскаре произошло мощное восстание против гнёта французского империализма (см. *Мадагаскар*, Исторический очерк).

Единого всеафриканского национально-освободительного движения с единым руководящим центром не существует, но организованное народное движение против империализма разворачивается во всех колониях, охватывая самые различные слои населения. В ряде колоний после второй мировой войны возникли организации единого национального фронта. Самой значительной из них является «Демократическое объединение Африки», созданное при активной помощи со стороны коммунистич. партии Франции во французских колониях в А. Эта организация объединяет демократич. силы всех франц. колоний Западной и Экваториальной А. Ко 2-му конгрессу, состоявшемуся в январе 1949 в г. Абиджане (Берег Слоновой Кости), она насчитывала в своих рядах больше миллиона членов. На конгрессе в Абиджане присутствовало около 700 делегатов — рабочих, крестьян, интеллигенции, женщин, молодёжи. В резолюции конгресса делегаты приветствовали мощный подъём демократич. сил во всём мире и выражали уверенность в их окончательной победе над силами империализма. «Демократическое объединение Африки» принимало участие во Всемирном конгрессе сторонников мира в Париже; генеральный секретарь «Объединения» Габриель д'Арбусье избран вице-президентом Постоянного комитета и посетил Москву в 1949 в дни Всесоюзной конференции сторонников мира.

В Нигерии в 1946 возникла организация единого демократич. фронта под названием «Национальный совет Нигерии и Камеруна», возглавившая борьбу за демократич. самоуправление и повышение жизненного уровня народа Нигерии. На Золотом Берегу возникла подобная же организация под названием «Объединённый конвент Золотого Берега». Однако часть руководителей «Конвента» вступила на путь сотрудничества с английскими колониальными властями, вследствие чего «Конвент» раскололся. Из него выделилась «Народная партия», организующая силы народа для активного сопротивления наступлению империалистов. Активную деятельность развивают «Ассоциация африканцев Танганьики», «Национальный конгресс Ньясаленда», «Суданский конгресс», «Союз африканцев Кении». Появились крестьянские партии. Одна из таких крестьянских партий — «Союз африканских фермеров» в Уганде, действуя в контакте с рабочими организациями, ведёт упорную борьбу против англ. колониальных властей.

Активное участие в национально-освободительном движении принимает африканская молодёжь, создавшая «Союз демократической молодёжи Туниса», «Союз алжирской демократической молодёжи», «Союз марокканской молодёжи», «Комитет молодёжи Золотого Берега», «Конгресс молодёжи Нигерии и Камеруна», «Союз восточно-африканских студентов» и др. Во многих колониях существуют массовые молодёжные организации, большинство к-рых входит во Всемирную федерацию демократич. молодёжи. Эти организации принимали участие в Пражском и Будапештском международных фестивалях демократич. молодёжи. Подготовка к этим международным встречам молодёжи (выборы делегатов, сбор средств) всякий раз превращалась в массовые кампании.

В лагере национально-освободительного движения происходит значительная перегруппировка сил. Феодальная и полуфеодальная аристократич. верхушка, открыто изменив своему народу, перешла в лагерь империализма. В Египте и во франц. колониях Сев. А. реакционная часть крупной национальной буржуазии также пошла на союз с империалистами. В большинстве африканских колоний национальная буржуазия и национальная интеллигенция сохраняют еще руководящую роль по отношению к народному движению и стремятся ограничить его борьбой за реформы в рамках колониального режима.

Наиболее организованной и активной силой национально-освободительного движения является уже довольно многочисленный и быстро растущий рабочий класс. Профессиональные союзы появились в А. после первой мировой войны, однако колониальные власти лишь после второй мировой войны, и то не везде, были вынуждены признать существование профессиональных союзов и официально разрешить их организацию. После второй мировой войны рабочие африканских колоний, при активной помощи Всемирной федерации профсоюзов, создали массовое профсоюзное движение. Во многих колониях созданы профсоюзные центры, входящие во Всемирную федерацию профсоюзов.

В англ. владениях сила профсоюзного движения ослабляется предательской деятельностью агентов Британского конгресса тред-юнионов. В Южно-Африканском Союзе профсоюзное движение является наиболее старым на Африканском континенте, но и ём до сих пор существует раскол по расовому признаку. Реформистские лидеры профессиональных союзов рабочих европейского происхождения отказываются принимать в них рабочих из коренного населения, к-рые с помощью коммунистич. партии Южной А. создали свои профессиональные союзы и свой профсоюзный центр. В последние годы среди европейских рабочих Южной А. началось движение за создание единых профсоюзов. В Южно-Африканском Союзе усиливается борьба как рабочих из коренного населения, так и рабочих европейского происхождения против колониального гнёта и расовой дискриминации.

В послевоенные годы американские, английские, французские и бельгийские империалисты усилили наступление на жизненные интересы рабочих А. Стоимость жизни неуклонно растёт, а заработная плата сохраняется на прежнем нищенском уровне. Колониальные власти свирепо расправляются с забастовщиками: расстрел англ. империалистами горняков Нигерии в конце ноября 1949 является лишь одним из многочисленных примеров кровавых репрессий против рабочих. Но свирепый полицейский террор не в состоянии ослабить борьбу рабочих А.

В ряде колоний рабочий класс идёт в первых рядах национально-освободительного антиимпериалистич. движения, поднимая и вовлекая в борьбу все угнетённые массы. В нек-рых колониях рабочий класс еще не определился как самостоятельная и руководящая сила, но всюду растёт его организующая, ведущая роль.

Вместе со всеми прогрессивными силами народы А. ведут настойчивую борьбу за мир во всём мире. «Комитет освобождения Северной Африки» организовал в Каире демонстрацию протеста против включения северо-африканских территорий в орбиту Атлантического пакта. Коммунистические партии и



Франка, а
всё более

жить по-
всего мира
рнализма.
ое восста-
изма (см.

-освободи-
центром
ое движе-
во всех
населе-
ой войны
нального
ся «Демо-
ное при
партии
А. Эта
лы всех
й А. Ко
1949 в
насчиты-
нов. На
700 де-
ш, жен-
елегаты
сил во
чатель-
ократи-
стие во
ариже;
бриель
инного
оюзной

диного
льный
борьбу
жиз-
ом Бе-
назва-
рега».
унила
иональ-
раско-
», ор-
отив-
ю де-
Тан-
нда»,
ний».
аких
рмен-
чими
нгл.

ьном
соз-
иса»,
ки»,
оло-
Ни-
ких
ют
тво
ич.
гие
им

международным встречам молодёжи (м
гатов, сбор средств) в каждый раз
массовые кампании.

В лагере национально-освободитель
ния происходит значительная перегруп
Феодальная и полуфеодальная аристо
хушка, открыто изменив своему народу,
лагерь империализма. В Египте и во
ниях Сев. А. реакционная часть круп
ной буржуазии также пошла на сою
стами. В большинстве африканских колон
нальная буржуазия и национальная инте
сохраняют еще рукогодящую роль на
народному движению и стремятся огра
борьбой за реформы в рамках колониальн

Наиболее организованной и активной
нально-освободительного движения
довольно многочисленный и быстро раст
чий класс. Профессиональные союзы
в А. после первой мировой войны, одна
ные власти лишь после второй мировой
то не везде, были вынуждены признать
ние профессиональных союзов и офици
решить их организацию. После второй ми
ны рабочие африканских колоний, при
помощи Всемирной федерации профсоюз
массовое профсоюзное движение. Во мно
ниях созданы профсоюзные центры, вхо
Всемирную федерацию профсоюзов.

В англ. владениях сила профсоюзного
ослабляется предательской деятельность
тов Британского конгресса тред-юнионов.
Африканском Союзе профсоюзное движение
наиболее старым на Африканском континен
до сих пор существует раскол по расовому
Реформистские лидеры профессиональных
рабочих европейского происхождения отка
принимать в них рабочих из коренного
к-рые с помощью коммунистич. партии Ю
создали свои профессиональные союзы и
союзный центр. В последние годы среди
ских рабочих Южной А. началось движение
дание единых профсоюзов. В Южно-Афри
Союзе усиливается борьба как рабочих из
населения, так и рабочих европейского
дения против колониального гнёта и расовой
минации.

В послевоенные годы американские, англ
французские и бельгийские империалисты
наступление на жизненные интересы рабоч
Стоимость жизни неуклонно растёт, а зар
плата сохраняется на прежнем нищенском
Колониальные власти свирепо расправляют
забастовщиками: расстрел англ. империалист
няков Нигерии в конце ноября 1949 является
одним из многочисленных примеров кровав
пресспй против рабочих. Но свирепый полице
террор не в состоянии ослабить борьбу рабоч

В ряде колоний рабочий класс идёт в
рядах национально-освободительного антик
листич. движения, поднимая и вовлекая в
все угнетённые массы. В нек-рых колониях
класс еще не определился как самостоятель
руководящая сила, но всюду растёт его орга
щая, ведущая роль.

Вместе со всеми прогрессивными силами
А. ведут настойчивую борьбу за мир во всём
«Комитет освобождения Северной Африки»
зовал в Каире демонстрацию протеста против
чения северо-африканских территорий в
Атлантического пакта. Коммунистические



Отпечатано на фабрике им. Дунаева
Зак. № 299/Д
Карта дана на 1 января 1950 г.

Политическое деление А.

Государства и колониальные владения	Территория (в тыс. км²)	Население (в тыс., по данным 1944—49)
А. Египет	1000	19 528
Эфиопия	900	5500—15 000[1]
Либерия	120	1600
В. Южно-Африканский Союз	1224	12108
Юго-Западная Африка (мандатная территория Южно-Африканского Союза)	835	369
В. Владения и подопечные территории европейских государств		
Владения Великобритании:		
Басутоленд	30	627
Бечуаналенд	712	300
Гамбия	10,5	244
Занзибар	2,6	266
Золотой Берег	204	3717
Кения	583	5182
Маврикий с подчинёнными островами	2,1	442
Нигерия	877	24000
Ньясаленд	124	2150
Родезия Северная	752	1720
Родезия Южная	389	1979
Свазиленд	17	187
Остров Св. Елены	0,2	5
Сейшельские острова	0,4	35
Сомали Британское	176	700
Сьерра-Леоне	78	2120
Уганда	244	4994
Подопечные территории Великобритании		
Камерун	88	1000
Танганьика	969	2074
Того	34	391
Англо-Египетский Судан (совместное владение Англии и Египта)	2511	7919
Владения Бельгии:		
Конго Бельгийское	2337	10805
Подопечная территория Бельгии:		
Руанда-Урунди	54	3782
Владения Испании:		
Гвинея Испанская с островами Фернандо-По и др.	27	173
Западная Сахара	285	78
Марокко (Испанская зона)	21	1294
Владения Португалии:		
Ангола (с Кабиндой)	1264	4595
Гвинея Португальская	36	431
Мозамбик	771	6258
Острова Зелёного Мыса	4	161
Сан-Томе и Принсипи	1	52
Владения Франции:		
Алжир	2205	8676
Мадагаскар (с Коморскими островами)	592	4295
Марокко (Французская зона)	399	8225
Реюньон	2,5	240
Сомали Французское	21,7	45
Тунис	156	3231
Французская Западная Африка	4702	15996
Французская Экваториальная Африка	2487	4120
Подопечные территории Франции:		
Камерун	422	2827
Того	57	945
Подопечная территория Италии:		
Сомали	500	940
Бывшие итальянские владения:		
Ливия	1760	1160
Эритрея	119	1068
Международная территория Танжер	0,6	125

[1] По разным данным.

демократич. организации Туниса и Алжира осудили агрессивный Атлантический пакт и призвали народы Северной А. к борьбе за мир.

Антиимпериалистическое, демократич. движение в А. ширится и крепнет. Никакие реакционные силы империализма не в состоянии подавить всё усиливающуюся народную борьбу за независимость, демократию и мир. При поддержке всего антиимпериалистического и демократич. лагеря народы А. добьются свободы и независимости.

VI. История исследования.

Культурные народы Ближнего Востока и Европы в глубокой древности имели довольно обширные сведения о ближайших к ним территориях А.: египтяне — о соседних с ними местностях Центральной А., финикияне, греки, римляне и карфагеняне — о Северной А. Однако предания о плавании кораблей египетского фараона Нехо в 600 до н. э. вокруг всей А. сомнительны. Только карфагенянину Ганнону удалось ок. 470—450 до н. э. объехать её с З. до Гвинейского зал. (повидимому, до Камеруна), да римляне совершили одну экспедицию через Сахару. Уже с первых веков н. э. восточный берег А. посещали индийские купцы, в 10 в. появляются арабы, к-рые к концу 15 в. имели на восточном побережье ряд поселений: Момбаса, Килва, Могадишо, Малинди. Европейцы стали вновь изучать А. в 15 в. в эпоху т. н. первоначального накопления капитала.

Исследование португальцами африканских берегов связано с поисками ими морского пути в Индию в обход Африки. Первые попытки относятся к ближайшим и сравнительно легко доступным объектам — к о-вам африканского материка, лежащим недалеко от Европы. После достижения о-ва Мадейры (1420) в течение всего 15 в. из Португалии отправлялся ряд последовательных экспедиций, продвигавшихся всё дальше и дальше на юг. Постепенно они добрались до р. Сенегал и обогнули крайнюю западную точку А.— Зелёный Мыс (1456). Португалец Фернандо По обогнул зап. выступ материка, открыв в самом углу Гвинейского залива остров, названный его именем (1471). В 1484 португальцы Диего Кан и Мартин Бехайм бросили якоря своих каравелл в устье Конго. Наибольшее значение из путешествий португальцев имели плавания Бартоломеу Диаса (1486—87), впервые обогнувшего мыс Доброй Надежды, и Васко да Гамы в 1497—98, прошедшего тем же путём, а севернее Мозамбикского побережья свернувшего в Индию. Таким образом португальцами было разведано всё побережье А. от Гибралтара до начала восточного выступа материка. Португальцы закрепились на зап. побережье материка в районе

устья р. Конго и на востоке А. близ устья р. Замбези (колония Мозамбик). Португальцы подчинили своему влиянию лишь узкую прибрежную полосу. Исследовательской работой португальцы занимались мало. Лишь во второй половине 16 в. они совершили вверх по реке Замбези несколько экспедиций, к-рые были б. ч. неудачны. С начала 17 в. на исторической арене появились соперники Португалии — голландцы, французы и англичане; наступил двухсотлетний период, заполненный не новыми исследованиями, а преимущественно борьбой за овладение береговыми позициями, находившимися в руках португальцев. Во второй половине 17 в. голландцы, закрепившись на юге А., в Капской колонии, собрали воедино географические данные, накопленные португальцами, и составили лучшие карты А. того времени. Известна в начале 18 в. голландская экспедиция капитана Гона, к-рая открыла реку Оранжевую. Интерес к А. быстро начал возрастать с конца 18 в. и начала 19 в. в связи с развитием промышленности и мировой торговли. Стремление развивавшегося западноевропейского капитализма к захвату новых территорий в А. с целью эксплуатации их природных ресурсов и населения упиралось в неисследованность внутренних стран континента. Поэтому еще в конце 18 в. европейские государства, в частности Англия и Франция, приступили к систематич. исследованию внутренних частей А. Исследования проводились под флагом научных путешествий или посылки миссионеров для приобщения к христианству «диких» народов А., а фактически открывали дорогу колонизаторам. В 1788 в Лондоне организуется «Ассоциация для содействия открытию внутренних частей Африки», позже (1830) слившаяся с Королевским Географическим обществом. На очереди стояла задача выяснить направление течения Нигера и отношение последнего к Нилу, т. к. еще в древности установилось мнение, что обе реки соединяются. Для решения этих вопросов был организован ряд экспедиций, к-рые должны были подойти к Нигеру с разных сторон. Экспедиция М. Парка в 1795—97, шедшая с З. от р. Гамбии, выяснила, что Нигер течёт на В. Но что делается с Нигером на В., оставалось неизвестным. Во время своего второго путешествия (1805—06) Парк, намеревавшийся спуститься вниз по реке, погиб. Со стороны Нила ни одной экспедиции не удалось достигнуть Нигера. С севера к нему проникла экспедиция Оудней, Денема и Клаппертона, к-рые пересекли Сахару (1822—24) до оз. Чад и оттуда через г. Сокото (где умер Оудней) дошли до Нигера; однако местонахождение устья реки продолжало оставаться загадкой. В 1825—1826 Клаппертон достиг Нигера с Ю., но умер, не закончив путешествия. Наконец, в 1830 сотруднику Клаппертона Р. Лендеру удалось открыть устье Нигера. Из других экспедиций большое значение имели путешествия англичанина Ленга (1825—26), прошедшего от Триполи до Томбукту и убитого на обратном пути, и француза Р. Кайе (1828), прошедшего в Томбукту с З. и вернувшегося через Марокко. Главный интерес исследователей в Вост. А. возбуждали истоки Нила. Еще в 1770—72 англичанин Джемс Брюс во время своего путешествия в Эфиопию открыл истоки Голубого Нила и проследил течение этой реки до её слияния с Белым Нилом у Хартума. Присоединение Вост. Судана к Египту в 20-х гг. 19 в. облегчило доступ туда европейцам. Вассал Турции паша Египта оккупировал Вост. Судан. Весь край покрылся арабскими укреплёнными торговыми факториями, откуда арабские купцы отправляли караваны за рабами и слоновой костью. Вслед за арабскими торговцами шли европейские «исследователи». Интерес к этому району сначала проявили французы. При их участии была совершена экспедиция, снаряжённая египетским вице-королём Мехметом-Али во главе с Ф. Кайо, исследовавшая реки Бахр-эль-Азрек, Бахр-эль-Абьяд и Таказзе. Белый Нил до 13° с. ш. изучал Линан де Бельфон Старший (1827), а выше по течению — Д'Арно Сабатье и Верне (1839—41). Для ознакомления с Эфиопией особенно большое значение имели исследования братьев д'Аббади (1837—48). Первыми после португальцев путешественниками, отправившимися в Центральную А., были немцы Крамф и Ребман, к-рые открыли самые высокие горы Африканского континента Килиманджаро и Кению (1849). Позднее (1857) англичанин Спик дошёл до озёр Танганьики (вместе с Бертоном) и Виктории (1858). Изучение Южной А. началось после завоевания англичанами Кейпленда (1795). Первым исследователем её был Барроу. В 1803—05 Г. Лихтенштейн описал страну Карру и область кафров. Очень энергичную работу развило Капское общество для изучения Центральной А., основанное в 1834 по инициативе буров, теснимых англичанами. Особняком стоят работы русских исследователей; в отличие от подавляющего большинства западноевропейских путешественников, они не преследовали колонизаторских целей. Среди русских путешественников первой половины 19 в. необходимо упомянуть А. С. Норова (1834—35), А. Уманца (1842—43), А. А. Рафаловича (1846—47), Е. П. Ковалевского, в 1847—48 исследовавшего северо-восточную Африку.

Несмотря на все эти открытия, к половине 19 в. не менее $^2/_3$ внутренней А. оставались еще неизвестными европейцам. Однако с этого времени изучение А., вызванное интересами развития промышленного капитализма в Европе, вступившего в конце 19 в. в свою последнюю стадию — империализма, быстро продвинулось вперёд. С особенной интенсивностью стали развиваться географические исследования, но их характер резко изменился. Большинство из них стало преследовать не столько цели научного исследования, сколько военно-рекогносцировочные, торговые и колониальные цели. Север А. исследовали Г. Барт, Г. Рольфс, Г. Нахтигаль, Ленц, Монтейль. Барт изучал в 1850—55 сев.-зап. Сахару и Судан. Он прошёл из Триполи через Сокото и р. Бенуэ к Нигеру и через Томбукту и Сахару вернулся в Триполи. Рольфс совершил ряд путешествий (1862—1881) по Алжиру, Марокко, Сахаре, Ливийской пустыне, Эфиопии. Нахтигаль в 1869 прошёл из Триполи через Тибести к оз. Чад и через Дарфур и Кордофан в Египет,— последние двое действовали по непосредственным инструкциям германского канцлера Бисмарка. Ленц в 1879—81 пересёк Марокканский Атлас, Сахару до Томбукту и Судан до Сенегала. Монтейль в 1891—92 изучил Судан и пересёк Сахару от Борну до Триполи. В 1896 Хирсту впервые удалось спуститься по Нигеру от Томбукту до устья. Несколько ранее, в 60-х гг., в качестве научного исследователя отправился вверх по течению Белого Нила и исследовал оз. Альберт С. Беккер. Его экспедиция окончилась захватом ряда областей Центральной А. для Великобритании, при этом были истреблены многие племена и народности Центральной А. Для изучения Вост. А. и района Нила особенно большое значение имели работы русского подданного В. В. Юнкера, а также Швейнфурта, к-рый в 1868—71 прошёл от Хартума через водоразделы между Нилом и Конго до р. Уэле. Юнкер в 1878—87 изучал область племени азанде,

р. Непоко и др. и собрал прекрасные коллекции, часть к-рых была передана им в Этнографический музей Петербургской Академии наук. Из русских исследователей 2-й половины 19 и начала 20 вв. следует отметить еще Л. К. Артамонова, собравшего ряд картографич. материалов по Эфиопии и верхнему течению Нила; А. В. Елисеева, посетившего Египет, Нубию, Сахару и Эфиопию; И. Клингена, в 1896 изучавшего земледелие Египта; А. К. Булатовича, прошедшего в 1897 из Эфиопии к оз. Рудольфа; Д. А. Драницына, исследовавшего в 1914 почвы Алжира; проф. В. А. Догеля, в 1914 совершившего большое путешествие к оз. Виктория в целях изучения насекомых Восточной Африки. С конца первой половины 19 в. начались длительные исследования Центральной Африки Д. Ливингстоном. Ливингстон, проживший в А. 32 года (1841—73), впервые пересёк материк с З. на В., открыл множество притоков Конго и его истоки, оз. Мверу и Бангвеоло. Он изучал также район оз. Танганьики (вместе со Стэнли), область р. Замбези, открыл оз. Нгами и изучил его сложную речную систему. Посланный в А. в 1871 на поиски Ливингстона, Стэнли совершил затем ещё 2 большие экспедиции: в 1874—77 он посетил район Великих вост.-африк. озёр и оттуда прошёл к Конго, по к-рому спустился до устья; в 1879—80 он проплыл по Конго вверх по течению. Но экспедиции Стэнли не были научными экспедициями, географические исследования были для них лишь побочным занятием. Они преследовали цели колониального захвата. Из других экспедиций на Конго особенно важны путешествия Висмана (1882—85) и Браззa-Савориьяна. Перечисленные экспедиции, а также многие другие, совершённые в Африке после 1850, быстро выяснили её торговое и колониальное значение, в связи с чем в 70-х гг. 19 в. в ряде стран возникли общества для изучения А., организовавшие туда ряд экспедиций. Такие общества были основаны в Париже, Берлине (1876), Милане (1879), Неаполе (1880). В Брюсселе в 1876 была создана «Международная ассоциация для исследования и цивилизации Африки» с филиалами во многих центрах Зап. Европы. Все они обслуживали интересы колониальных захватчиков А. В 20 в. в целях расширения использования природных ресурсов колониальных владений европейских держав в А. и усиления капиталистич. эксплуатации их коренного населения, изучение А. ускорилось. Сотни учёных исследовали материк в большинстве случаев в пределах колоний своего государства. В 1922 французам впервые удалось пересечь на автомобилях Сахару с С. на Ю. и обратно. В последние десятилетия для исследования А. стали применяться самолёты и аэрофотосъёмка. После второй мировой войны А. посетило большое число амер. «исследователей», агентов монополистич. фирм, изучавших возможности эксплуатации её ресурсов американским капиталом.

Лит.: Синицкий Л. Д., Африка, 3 изд., М.—Л., 1930; Бернар О., Северная и Западная Африка, пер. с франц., М., 1949; Ган Ф., Африка, пер. с нем., СПБ, 1903 (Всемирная география); Юнкер В. В., Путешествия по Африке (1877—1878 и 1879—1886), М., 1949; Ливингстон Д., Путешествия по южной Африке с 1840 по 1856 гг., пер. с англ., М., 1947; Ливингстон Д. и Ливингстон Ч., Путешествие по Замбези с 1858 по 1864 гг., пер. с англ., М., 1948; Стенли Г. М., В дебрях Африки, пер. с англ., 2 изд., М., 1948; Бабков И. И., По Африке. Путешествия Е. П. Ковалевского, В. В. Юнкера, А. В. Елисеева. М., 1949; Maurette F., Afrique équatoriale, orientale et australe, P., 1938 (Géographie universelle, publiée sous la direction de P. Vidal de la Blache et L. Gallois, t. 12).

АФРИКА Римская — провинция, образованная Римом в 146 до н. э. на месте Карфагенского государства, занимала с.-з. часть современного Туниса. Вся территория провинции, за исключением семи городов (Утики, Гадрумета и др.), помогавших Риму в войнах с Карфагеном, была объявлена принадлежащей Римскому государству (ager publicus). Усиленная колонизация А. начинается с 122 до н. э.; видимо, в 116 до н. э. произошла распродажа государственных земель и были заложены основы крупного землевладения, составлявшего характерную черту А. последующих периодов. В течение всей римской эпохи А. была житницей Рима, снабжая с.-х. продуктами не только Италию, но и другие страны античного мира. В эпоху Империи А. принадлежала к сенатским провинциям и управлялась проконсулом. Эпоха Империи характеризуется расцветом городского строя. Города получили права колоний и муниципиев. Господствующим слоем в городах были римские колонисты и романизованная верхушка местного населения. В культурном отношении во времена Империи А. играла большую роль. Однако коренное сельское население оставалось чуждым латинскому языку и римской культуре. В 4—5 вв. А. стала районом грандиозных восстаний рабов и колонов (см. *Агонистики*), в значительной степени ослабивших Римскую империю и способствовавших её падению. В 5 в. в Африке поселились вандалы. В 6 в. византийскому императору Юстиниану удалось вернуть прибрежную полосу, но власть Византии была непрочной. В 7 в. А. была завоёвана арабами.

Лит.: Машкин Н. А., История Древнего Рима, М., 1949; Моммзен Т., История Рима, пер. с нем., т. 5, М., 1949; Broughton T. R. S., The romanization of Africa Proconsularis, Baltimore — L., 1929.

АФРИКА ВОСТОЧНАЯ БРИТАНСКАЯ — термин, применяемый иногда для обозначения группы колониальных владений Великобритании в вост. части Африки, включающей Кению, Уганду и Занзибар.

АФРИКА ЗАПАДНАЯ БРИТАНСКАЯ — термин, применяемый иногда для обозначения группы колониальных владений Великобритании в зап. части Африки, включающей Нигерию, Золотой Берег, Сьерра-Леоне, Гамбию, а также подопечные территории Того и Камерун.

АФРИКА ЗАПАДНАЯ ФРАНЦУЗСКАЯ — обширное владение Франции в Западной и Центральной Африке, объединяющее 8 колоний.

Территория и население. Территория А. З. Ф. 4 701,6 тыс. км². Население — 15996 тыс. чел. (1945). Средняя плотность населения 3,4 чел. на 1 км² (при колебаниях от 0,6 чел. в Мавритании до 233 чел. в округе Дакар).

Во второй мировой войне и после неё А. З. Ф. (в особенности Дакар, лежащий у наиболее узкого места Атлантического океана) приобрела в силу своего географич. положения важное стратегическое значение.

Около $^4/_5$ населения принадлежит к племенам негроидной расы, остальные — к берберским и частью смешанным; всего в пределах А. З. Ф. насчитывается более 150 различных племён. Европейское население, в основном французы, составляет лишь ок. 0,5%. В городских поселениях проживает ок. 4% всего населения А. З. Ф. Коренное население, согнанное с лучших земель, подвергается жестокой расовой дискриминации. Право передвижения коренных жителей сильно ограничено: для них введены обязательная натуральная отработка налогов и принудительный труд по строительству дорог, стратегических и иных объектов, установлены особые дис-

Площадь и население составных частей (колоний) А. З. Ф.*

Колонии	Адм. центры	Площадь (тыс. км²)	Население (тыс. чел.) по оценке 1945	В т. ч. европейцы *** (тыс. чел.)	
				французы	прочие
Сенегал (включая бывш. территорию Дакар)**	Сен-Луи	201,4	1 895	75,2	5,0
Мавритания	Сен-Луи	835,0	497	0,4	—
Франц. Гвинея	Конакри	251,0	2 125	2,0	1,6
Берег Слоновой Кости	Абиджан	477,1	4 056	3,3	0,9
Дагомея	Порто-Ново	112,0	1 458	1,0	—
Франц. Судан	Бамако	1 531,3	3 797	2,3	0,6
Нигер	Ниамей	1 293,8	2 168	0,3	—
Всего ...	—	4 701,6	15 996	84,5	8,1

* Помимо перечисленных в таблице 7 колоний в 1947 была восстановлена Верхняя Вольта, упразднённая как особая колония с 1933.
** Территория Дакар в 1946 слита с Сенегалом.
*** Включая ассимилированную часть местных верхушечных слоёв.

криминационные суды и т. д. Завоевание франц. колонизаторами А. З. Ф. сопровождалось кровавыми расправами и уничтожением селений и даже целых племён: крупные племена дробились между мелкими административными единицами, племенные вожди подкупались и превращались в агентов франц. империализма.

Главные города и их население (в тыс. жит. в 1946): адм. центр и главный порт—Дакар—92, Сен-Луи—49, Конакри — 32, Каолак — 29, Порто-Ново — 27, Бамако — 70, Абиджан — 46 (1948), Рюфиск — 20.

Физико-географический очерк. Рельеф А. З. Ф. представляет в основном равнину, лежащую на высоте 200—500 *м*. Фундамент А. З. Ф. сложен докембрийскими породами, покрытыми песчаниками и известняками, залегающими б. ч. горизонтально. Среди равнины в различных местах эрозией (размывом) созданы столовые горы, а также островные горы из кристаллических пород, к-рые на юге слагают поднятый край фундамента — т. н. Гвинейскую возвышенность. Она состоит из ряда плато, постепенно снижающихся внутрь страны и уступами спадающих к побережью. Наиболее высокими из них являются плато Фута-Джаллон (1 500 *м*), Нимба (1 860 *м*). К С. от Гвинейской возвышенности в районе среднего Нигера и к впадине оз. Чад страна снижается до 250 *м*, повышаясь лишь в песчаниковом плато Тагант, кристаллическом плато Аир и в Адраре.

Климат тропический, жаркий с постепенным переходом от пустынного на С. до влажнотропического на Ю. Север страны находится под воздействием сухого северо-восточного пассата и в момент наибольшего расширения сферы его действия (январь) захватывает территорию до 17° с. ш. В июле действие пассата чувствуется только на крайнем северо-западе у границ области. Побережье Гвинейского залива попадает под влияние пассата Южного полушария. Последний летом проникает в Северное полушарие и, изменяя своё направление на юго-западное, получает характер муссонообразного ветра, приносящего с океана много влаги. В зимние месяцы огромное влияние на климат оказывает харматтан — чрезвычайно сильный северный или северо-восточный ветер, нередко приносящий тучи пыли из Сахары в Гвинею. В приэкваториальной зоне дожди выпадают круглый год с двумя максимумами; к северу два максимума сближаются и приблизительно на 8° с. ш. сливаются в один дождливый сезон (соответственно удлиняется сухой сезон). Поэтому в большей части А. З. Ф. различается два времени года: лето (период дождей) и зима (сухой период). Продолжительность сухого периода от 1—2 месяцев около 8° с. ш. до 11 месяцев на границе Сахары.

В течение года высокие температуры наблюдаются перед наступлением дождливого периода (34° на севере и 27° на юге); понижение температуры происходит в период дождей, что связано с повышенной влажностью воздуха в это время (21° на севере и 24° на юге). Годовые колебания температуры, небольшие на юге (3—5°), постепенно увеличиваются к северу, достигая 10° и более. Средние суточные амплитуды также возрастают к северу (до 15—20°).

А. З. Ф. можно разделить по климату на следующие широтные зоны: 1) жаркую пустынную с редкими нерегулярными осадками (менее 230 *мм* в год); 2) полупустынную и степную с осадками 230—640 *мм* и сухим периодом 8—11 месяцев; 3) суданскую с осадками 640—1500 *мм* и сухим периодом 3—7 месяцев и 4) гвинейскую с осадками в течение всего года от 700 до 2000 *мм* и более (Конакри 4800 *мм*).

Гидрография. На севере А. З. Ф. — эпизодические реки: сухие русла (вади) во время дождей наполняются водой. Более южная степная зона имеет периодические реки. Значительна густота речной сети в суданской и гвинейской зонах. Главной рекой А. З. Ф. является р. Нигер (длина в А. З. Ф.— 2 850 *км*), начинающаяся на склонах Фута-Джаллон. Протекая на С.-В. через засушливые районы, она не получает притоков (кроме р. Бани) и теряет много воды на испарение. В нижнем течении Нигер вступает в зону с влажным климатом, принимает главный левый приток р. Бенуэ и образует большую дельту. В Атлантический океан впадают реки Сенегал (1 430 *км*) и Гамбия (1 200 *км*). Реки, впадающие в Гвинейский залив (Вольта, Комоэ, Бандама и Кавалли), частично пригодны для судоходства; песчаные бары в устье р. Сенегал и в устьевых частях рек вдоль Гвинейского побережья создают препятствия для входа в реки.

Растительность и животный мир — см. *Африка*.

Экономико-географический очерк. А. З. Ф.— отсталая колония с преобладанием примитивного земледелия и кочевого скотоводства. До захвата А. З. Ф. европейцами вся земля принадлежала племенам в целом. Французские колонизаторы потребовали закрепления земли за отдельными земельными собственниками (т. н. инматрикуляция земель), что было обусловлено недоступными для подавляющей массы местных жителей формальностями; в результате на 15 млн. коренного населения — только ок. 20 тыс. земельных собственников (2—3% всей с.-х. площади), остальные объявлены «временными держателями земель». Фактически всё это служило целям экспроприации земли у местного населения в тех случаях, когда это отвечало интересам колонизаторов.

По размерам посевных площадей в А. З. Ф. преобладают зерновые — просо, рис, сорго, но по товарности, количеству затрачиваемого труда и преобладающему значению в экспорте (более 50% стоимости вывоза) на первом месте стоит принудительно прививаемая колонизаторами культура земляного



орех (франц). Кроме того, вывозятся масличные пальмы, живот. В южных районах страны на плантациях монокультур, вытеснивших местную культуру риса, распространены культуры какао, кофе и бананов. Сильное влияние ведется применение, урожайность низка. Зерновых продуктов недостаточно, что в сочетании с насильственным расширением посевов «принудительных культур» (кроме арахиса, также хлопка и сизаля) ведет к голоду коренного населения. Лесоразработки давали перед второй мировой войной до 120 тыс. м³ древесины в год.

Животноводство имеет местное значение; в сухих саванн. районах распространено скотоводство, в значительной мере кочевое, скотоводство (крупный рогатый скот, овцы, лошади, верблюды), низкое развитие местных обрядах них и другой мелкий скот.

Добывающая промышленность (до второй мировой войны до 4 000 т в год), золото, касситерит, вольфрамит, обнаружены, но слабо разведаны и до последнего времени почти не разрабатывались значительные месторождения железных руд и бокситов. Нек-рые местные племена (бубанги и др.) начали добывать железную руду, выплавляли примитивными методами кричное железо, из к-рого изготовляли кустарные с.-х. орудия, оружие, утварь, украшения. Кустарные промыслы: гончарные, тканые, плетеные, кожевенные, ювелирно-филигранные.

Большинство морского тоннажа во время второй мировой войны и прекращение импорта при необходимости удовлетворения потребностей англо-американских войск вызвали серьезные затруднения в А. Э. Ф. нек-рых отраслей легкой и пищевой промышленности. Постройка новых и расширение старых железобетонных заводов увеличили их производственную мощность с 10 тыс. до 40 тыс. т. Построены консервные заводы, несколько кожевенных и кондитерских заводов, сахарный рафинадный, винокуренный, пивоваренный, ликеро-водочный, табачная фабрика.

После войны наряду с французскими капиталами в А. Э. Ф. стали проникать английский и в особенности американский капитал. Прибрежный г. п. англо-французского condominium'а Пуэнт-Нуар и А. Э. Ф. предполагаются крупные инвестиции, гл. обр. в области горного и сельского хозяйства. Франко-американская компания начала в 1945 разработки открытых во Французской Гвинее богатых залежей железной руды. Бельгийская финансовая группа Миллера (США) основала компанию «Алюминиум Индастри» компанию контроль над месторождениями бокситов во Французской Гвинее и т. д.

Длина ж.-д. сети ок. 3,5 тыс. км (1946), в т. ч.: магистраль Дакар—Бамако на р. Нигер; Конакри — р. Нигер, Абиджан — Бобо-Дьюлассо; Дакар—Сен-Луи и др. Во время второй мировой войны были начаты, но затем прекращены постройка линии электрифицированной пригородной железной дороги от конечного пункта железной дороги на юге Алжира — через Сахару до Ин-Гакина и далее двумя ветвями к р. Нигер: на З. — до ст. Сару и на В. — до ст. Гао. Длина шоссейных и грунтовых автодорог ок. 90 тыс. км, из к-рых 13 тыс. проходимы в течение всего года, остальные — лишь в сухое время. Реки Сенегал судоходны лишь по время половодья, р. Нигер на отдельных участках — 5 месяцев для парохода и весь год для пироги. Гл. морской порт и крупнейший пассажирский порт на Атлантич. океане — Дакар, здесь во время второй мировой войны сооружена военно-морская база США. Авиалинии, проходящие через Дакар и Сен-Луи, связывают их с Францией (через Марокко) и с Юж. Америкой.

Внешняя торговля. Внешнеторговый баланс А. Э. Ф. пассивен. Импорт (1947) — 11916 млн., экспорт — 7435 млн. франков*. В 1947 вывозились (в тыс. т): земляные орехи (122), пальмовые орехи (40) и пальмовое масло (30), бобы какао (28), кофе (44), хлопок (3,2), каучук (1), сизаль (1,5), золото, пушные дикорастущие породы, животных, кожи-бук. тюки, продовольствие, нефтепродукты, каменный уголь, металлические изделия, автомобили и др.

Доля метрополии в импорте в А. Э. Ф. составляла до войны 59%, в экспорте — 79,2%, в 1945 — в импорте 40,2%, в экспорте — 62,6%, в то же время вырос удельный вес Англии и США.

Исторический очерк. Первые достоверные сведения об истории народов А. Э. Ф. относятся к 11 в. Сохранившиеся с тех пор хроники повествуют о существовании могущественных государств «империй» Гана, Мелли, Сонгай. Крупнейших центров торговой, политической и культурной жизни Зап. Судана являлся в течение веков г. Томбукту (Тимбукту), где в 12 в. был создан крупный университет. В 17 в. в Сенегале, Дагомее и Гвинее появились французские колонизаторы.

В 1883 французы овладели нижней частью Судана — Томбукту, распространили свое владычество до озера Чад, включили в 1893, после шестилетней жестокой войны, империю Дагомею и подчинили себе ряд других местных государств. Героическое сопротивление народов А. Э. Ф., отстаивавших своё право на независимое существование, было сломлено военной силой. В 1895—1904 Франция объединила все свои западноафриканские владения в единую колонию, получившую название А. Э. Ф. Местом резиденции франц. генерал-губернатора был избран г. Дакар. С установлением франц. колониального строя была превращена в аграрно-сырьевой придаток Франции и стала объектом хищнической эксплуатации франц. монополий, применявших в широких масштабах подневольный труд коренных жителей. А. Э. Ф. является для Франции крупным поставщиком пушного мяса: в первую мировую войну так было мобилизовано и отправлено на фронт 165 000 солдат (31% контингента, поставленного всеми франц. колониями, вместе взятыми).

Национально-освободительное движение в А. Э. Ф. значительно усилилось под влиянием Великой Октябрьской социалистич. революции. Новый мощный подъём освободительного движения начался после разгрома Советским Союзом блока фашистских агрессоров во второй мировой войне. Руководящую роль в освободительном движении играет пока еще немногочисленный рабочий класс. В 1946 в А. Э. Ф. возникла массовая народная организация «Демократическое объединение Африки», ставящая своей целью объединить силы африканских народов для борьбы за независимость. «Демократическое объединение Африки», возглавляемое Габриэлем д'Арбусье (см.), насчитывало к началу 1949 св. 1 миллиона членов. Ряды ведущих стратегических и экономических позиций в А. Э. Ф. занимали американские империалисты, стремящиеся превратить её, как и всю Африку, в плацдарм для подготовки новой агрессивной войны.

Лит.: Франция и её владения, пер. ред. Ф. Е. Петрова, М., 1948 (Серия справочников по зарубежным странам); Бернар О., Северная и Западная Африка, пер. с франц., М., 1949; Russell A. G., Colour, race and empire, L., 1944; Egretaud M., Stratégie américaine en Afrique, «Démocratie nouvelle», P., 1949, № 3.

* С 1946 стоимость франка А. Э. Ф. превышает стоимость франка метрополии в 1,7 раза, а с 1948 — в 2 раза.

АФРИКА ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ ФРАНЦУЗСКАЯ — владение Франции в Центр. Африке у Гвинейского залива, объединяющее 4 франц. колонии.

Территория и население. А. Э. Ф. крайне слабо заселена. Средняя плотность населения 1,6 чел. на 1 км².

Население состоит гл. обр. из разных племён коренных жителей Африки; европейцев (в основном французов) — всего 0,2%.

Площадь и население составных частей (колоний) А. Э. Ф.

Колонии	Адм. центры	Площадь (тыс. км²)	Население по оценке 1946 (тыс. чел.)	В т. ч. европейцы (тыс. чел.)
Габун	Либревиль	237	421	1,7
Среднее Конго	Браззавиль	455	626	3,9
Убанги-Шари	Банги	617	1 063	1,6
Чад	Форт-Лами	1 178	2 010	1,1
Всего . . .	—	2 487	4 120	8,3

За период колониального господства франц. империализма в А. Э. Ф. её население значительно сократилось. Массовое применение непосильного принудительного труда по сбору каучука в тропич. лесах и других форм жестокой эксплуатации коренного населения, голод, эпидемии и т. п. привели к обезлюдению целых округов. В 1913 официальная статистика насчитывала в стране 9—10 млн. жителей, а в 1947 лишь 4 млн. Сравнительно густо населённые и более освоенные районы разделены пустынями и степями (на С. и в центре) и труднопроходимыми лесами (на Ю.). Гл. города: адм. центр всей А. Э. Ф.— Браззавиль (24 тыс. жит.); порты — Либревиль и Порт-Жантиль.

Физико-географический очерк. Рельеф. В основе поверхности А. Э. Ф. лежит архейский фундамент. Последний, прикрытый осадочными породами и местами выходящий на поверхность, образует обширные понижения, равнины, высокие плато и горные массивы. На С. древние породы подняты в массиве Тибести с вулканическими конусами (Эми-Кусси — 3415 м). К Ю. от Тибести — депрессия Борку, ограниченная с С.-В. песчаниковым плато Эннеди (1450 м). Депрессия переходит на Ю. во впадину озера Чад (160—250 м высоты). К В. от неё поднимается плато Вадаи (1790 м) с зубчатыми гранитными скалами. К Ю. впадина оз. Чад повышается и переходит в невысокий (ок. 500 м) и плоский водораздел бассейнов Конго и оз. Чад (Убанги-Шари), на Ю.-З. к-рого поднимается массив Иде (1420 м), а на С.-В. — массив Фертит (1400 м). На Ю.-В. страны располагается депрессия бассейна Конго, только частично входящая в А. Э. Ф. Юго-Запад страны занят Южно-Гвинейским поднятием, состоящим здесь из двух горных массивов — Кристаль и Шаллю (до 1000 м), крутыми уступами спускающихся к береговой зоне. На Ю.-З. в А. Э. Ф. входит большая часть массива Адамауа и часть плато Камерун.

Климат представляет все переходы от пустынного к экваториальному. Пустынный климат характерен для районов, лежащих к С. от 16° с. ш., где господствует сухой континентальный тропический воздух сев.-вост. пассата. Дожди нерегулярны и выпадают короткими, но сильными ливнями. Суточные амплитуды температуры велики (20° и более). Летние температуры доходят до +33°, температуры холодных месяцев — до +23,7°. Часты песчаные бури. Переходная зона (5—16° с. ш.) характеризуется сезонной сменой воздушных масс: сухих тропических, приходящих с севера (зимой), и влажных — из экваториальной области (летом), чем и определяется резкий контраст влажного и сухого сезонов. С С. к Ю. сухой период постепенно сокращается, и соответственно возрастает количество осадков (от 300 мм на севере до 1500—1700 мм на юге). Среднемесячные температуры +23, +28°. Годовые колебания температуры равны 5—7°; наиболее жаркое время наблюдается перед началом дождливого периода. Зона экваториального климата (от 5° с. ш. до южных границ А. Э. Ф.) характеризуется восходящими токами тёплого и влажного экваториального воздуха и обильными осадками в течение всего года (до 2000—2500 мм) при двух максимумах (в начале и конце лета). Годовые амплитуды температуры (при средней годовой +24, +25°) равны 3—4°.

Гидрография. В северной части А. Э. Ф. постоянных рек нет, поверхность изборождена сухими руслами (вади). Более южные реки относятся в основном к двум бассейнам: Конго и оз. Чад, некоторые (Санага, Габун, Огуэ, Ньянга и др.) впадают непосредственно в Атлантический океан, Конго и её правый приток Уэле-Убанги частично протекают по южной границе А. Э. Ф. Ширина Конго близ города Браззавиль уменьшается до 1—2 км, и река, врезаясь в кристаллические породы, становится несудоходной из-за порогов и водопадов. Расход воды колеблется от 24000 до 55000 м³/сек. (водораздел Убанги-Шари во время половодья сильно заболачивается). Из других правых притоков Конго более важная — р. Санга. В оз. Чад с юга впадает крупная р. Шари с левыми притоками — р. Логон и р. Бахр-Сара. Территория в бассейне р. Логон к С. от 11° с. ш. в период дождей представляет широкую обводнённую равнину. Озеро Чад, занимающее пониженную часть обширной котловины с низкими, заболоченными берегами и множеством затопленных песчаных дюн-островков, имеет пресную воду. Площадь в сухой период составляет 11000 км². В дождливый период уровень озера поднимается, и площадь увеличивается до 22000 км² и даже до 50000 км². Растительность и животный мир — см. *Африка*.

Экономико-географический очерк. А. Э. Ф.— одна из наиболее отсталых колоний Франции. Её север (большая часть колонии Чад) пустынен, почти безводен; в этом районе возможны лишь оазисное земледелие и скотоводство; центральная часть (Убанги-Шари) — район саванн и степей, скотоводства (крупный рогатый скот, овцы, лошади, верблюды) и, отчасти, земледелия (рис, кукуруза, сорго, хлопок). На юге (Габун и Среднее Конго) — плантационное и лесное хозяйство европейцев и лесное хозяйство, играющее важную роль в экономике А. Э. Ф. Эксплуатация лесных богатств (чёрного, красного, розового дерева и других пород) в основном захвачена тремя французскими компаниями, владеющими около 1/3 всей лесной площади А. Э. Ф. Французские колонизаторы согнали африканские племена с лучших земель и передавали их в качестве концессий французским предпринимателям. На захваченных землях создавалось плантационное хозяйство с использованием полурабского труда коренного населения.


ФРАНЦУЗСКАЯ ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ АФРИКА
МАСШТАБ
100 0 100 200 300 400 км.
Границы государственные
Границы владений и подопечных территорий иностранных государств
Границы колоний в Французской Экватор. Африке
Центр Французской Экватор. Африки
Центры владений и подопечных территорий иностранных государств
Центры колоний в Французской Экватор. Африке
Прочие населенные пункты
Железные дороги
Автомобильные дороги
Вади
Пески
ЛИВИЯ
ФРАНЦУЗСКАЯ ЗАПАДНАЯ АФРИКА
ЧАД
НИГЕРИЯ (Брит.)
КАМЕРУН (Фр. опека)
ОБЛАСТЬ ШАРИ-БАНГИ
УБАНГИ-ШАРИ
ОБЛАСТЬ ЛАГОНЕРО
ОБЛАСТЬ ОЗЕРА ЧАД
ОБЛАСТЬ ГАБУН
ОБЛАСТЬ СРЕДНЕЕ КОНГО
ОБЛАСТЬ НИЖНЕЕ КОНГО
ЦЕНТРАЛЬНО-ЕГИПЕТСКИЙ СУДАН
ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ АФРИКА
ИСПАНСКАЯ ГВИНЕЯ
Сарра (Бывш. Ит.)
Бардай
Зуар
Ят
Гуро
Текро
Фая
Галака
Фада
Аграбех
Агадем
Коро-Торо
Арада
Нгигми
Гуре
Мао
оз. Чад
Муссоро
Абеше
Ати
Ум-Хаджер
Эль-Фашер
Нгуру
Форт-Лами
Гоз-Бейда
Берингиль
Потискум
Мельфи
Ам-Тиман
Абу-Матарик
Шари
Бахр-Аук
Бахр-Кем
Бирао
Фаруа
Пала
Нело
Форт-Аршамбо
Узанда-Джале
Нделе
Горе
Форт-Крампель
Земонгоо
Бриа
Джема
Бозум
Бамбари
Форт-де-Поссель
Земио
Йоко
Нконгсамба
Буэа
Дуала
Яунде
Берберати
Банги
Мобайе
Бангассу
Бамбио
Нола
Бондо
Санта-Исабель
Фернандо-По (Исп.)
Криби
Мбальманго
Ломие
Локо
Уэссо
Импфондо
Либревиль
Макоку
Экватор
Лара
Одзала
Нджоле
Порт-Жантиль
Латурвиль
Луколела
Конкуати
Муила
Франсвиль
Сетте Кама
Нденде
Маюмба
Мутамба
Мадинго
Сибити
БРАЗЗАВИЛЬ
Леопольдвиль
Пуэнт-Нуар
Матади
Порт-Гентиль
Кабинда (Порт.)
Конго
Убанги
Шари
Сангa
Кассаи
Лобе
Нгаундере
Йоко
Сокото
Котей
Тома
Шинака
Бенуэ
Ньонг
Ньонгара
Ньонгабе
Ньонгабе
Ньонгабе

Захват А. Ю.-З. европейскими колонизаторами сопровождался кровавыми расправами с коренным населением. Народы А. Ю.-З. подвергаются жестокой расовой дискриминации. Часть африканцев насильственно загнана в т. н. резервации — на худшие земли, другая — жестоко эксплуатируется в рудниках и в хозяйствах колонизаторов; заработная плата африканцев намного (в 12 и более раз) ниже получаемой «белыми» рабочими. Коренное население лишено политических прав.

Природа. Страна представляет платообразную возвышенность, круто обрывающуюся к низменной приморской полосе с двумя бухтами (Людериц, Китовая); южная песчаная половина побережья занята пустыней Намиб. Возвышенность полого понижается на В. Высота зап. окраины А. Ю.-З. 1 500—2 000 *м*, вост. окраины страны — 900 *м*. На зап. окраине возвышается ряд горных массивов и отдельных гор (Эронго 2 219 *м*, Ауас 2 483 *м*, Оматако 2 289 *м*). На Ю. горы Карас поднимаются до 2 200 *м*. Бо́льшая часть страны сложена мощными пластами песчаников, конгломератов и известняков, в основе к-рых лежат изверженные и метаморфические породы, выступающие лишь в средней (наиболее высокой) части западной окраины А. Ю.-З. и местами в приморской полосе. Вост. окраина страны (Калахари) покрыта песками.

Климат А. Ю.-З. в её возвышенной (внутренней) части жаркий, континентальный, с большими суточными колебаниями температуры (зимой —почти везде заморозки); в приморской полосе климат тёплый, умеряется влиянием холодного Бенгельского течения. Средняя температура самого тёплого месяца от +15, +17° на побережье, до +27° на С.-В., самого холодного—соответственно от +10° до +16°. Количество атмосферных осадков невелико и убывает от 615 *мм* на С.-В. (4 дождливых месяца) до 25—17 *мм* на побережье (постоянная засуха). Незначительность годовой суммы осадков на побережье обусловлена Бенгельским течением и господством южных и юго-зап. ветров, к-рые, переходя с моря на более нагретую сушу, не отдают влаги, зато здесь немало туманов. Почти все реки даже в дождливый сезон текут короткое время — после ливней. Постоянно текут только Окаванго и пограничные реки Кунене (на С.) и Оранжевая (на Ю.). В толще отложений сухих русел текут сравнительно обильные грунтовые водотоки. Растительность и животный мир — см. *Африка*.

Хозяйство. А. Ю.-З. — отсталая колония с преобладанием экстенсивного животноводства на обильных естественных пастбищах. Бо́льшая и лучшая часть земель А. Ю.-З. захвачена колонизаторами, им же принадлежит и бо́льшая часть поголовья скота. В пользовании коренного населения, составляющего свыше 90% общего числа жителей А.Ю.-З., находится лишь ок. 12 млн. *га* земли, а у европейских колонизаторов — 25,8 млн. *га*, неевропейцам принадлежит лишь ок. 40% поголовья крупного рогатого скота и менее 25% овец и коз. Крупный рогатый скот разводится гл. обр. в сев. и центр. частях страны, овцы и козы — на юге. В 1943 в А. Ю.-З. насчитывалось 1372 тыс. голов крупного рогатого скота, 4 592 тыс. овец (гл. обр. каракулевых) и коз. Земледелие, для которого пригодна лишь небольшая часть территории на С. страны, играет ничтожную роль (посевная площадь в 1943 всего 25 тыс. *га*, в основном кукуруза).

А. Ю.-З. располагает значительными минеральными ресурсами. Особенно выделяется горнорудный район Отави, где расположены богатые полиметаллические месторождения Тсумеб (здесь добываются медь, свинец, цинк, кадмий) и ванадиевое месторождение Абенаб.

По ванадию А. Ю.-З. занимает видное место среди зарубежных стран. В целях использования минерального сырья колонизаторы форсировали добычу его в А. Ю.-З. Кроме перечисленных полезных ископаемых ведётся добыча алмазов (гл. обр. в районе Людерица), лития, серебра и др. До второй мировой войны эксплуатация основных минеральных ресурсов страны была подчинена германскому капиталу, после войны капитал США захватил в свои руки главные месторождения Тсумеб. Обрабатывающая промышленность крайне незначительна; имеются лишь небольшие предприятия по переработке местного сырья.

В 1946 экспорт составлял 9,7 млн. ф. ст. (св. 30% в Южно-Африканский Союз), импорт — 6,9 млн. ф. ст. (преимущественно из Южно-Африканского Союза). Важнейшие предметы экспорта: каракуль (в 1945 вывезено 2 393 тыс. шкурок), алмазы, масло, живой скот, медь, свинец, цинк, ванадиевые концентраты. Кроме того, вывозятся шкуры, кожи и шерсть.

Ж.-д. сеть (длина — 2 450 *км*) связывает порты с горнодобывающими районами и соединяется с ж.-д. системой Южно-Африканского Союза. Имеется около 3 000 *км* автодорог. Важнейшие порты — Уолвис-Бей и Людериц.

Лит.: Фицджеральд У., Африка, пер. с англ., М., 1947; Maurette F., Afrique équatoriale, orientale et australe, P., 1938 (Géographie universelle, publiée sous la direction de P. Vidal de la Blache et L. Gallois, t. 12).

Исторический очерк. Первыми европейцами, появившимися в А. Ю.-З. в конце 15 в., были португальцы, искавшие новые земли по пути в Индию. Но лишённая удобных гаваней, пустынная и слабозаселённая страна в то время не прельщала колонизаторов. В конце 19 в., когда в Африке оставалось уже мало не захваченных европейцами территорий, вслед за созданием немецких миссионерских учреждений в областях намаков и дамаров, бременский купец авантюрист Людериц захватил район бухты Ангра-Пекена (1882). Германский канцлер Бисмарк объявил в 1884 захваченную территорию и весь берег А. Ю.-З., за исключением Китовой бухты, где обосновались англичане, германским владением. К 1890 Германия завершила захват всей А. Ю.-З. от р. Оранжевой на Юге до португальской Анголы на Севере. Планы германских империалистов, стремившихся расширить новую колонию на восток до границ бурских республик, а затем превратить последние в свой протекторат, потерпели неудачу, т. к. Англия овладела в 1885 Бечуаналендом, отделяющим А. Ю.-З. от бурских государств. Германский захват А. Ю.-З. был оформлен соглашениями с Португалией (1886) и Англией (1890). Германия отказалась от притязаний на Бечуаналенд, получив в сев. его части узкую полосу до р. Замбези. Немецкие колонизаторы ввели режим жесточайшей эксплуатации местного населения, отбирали у коренных жителей лучшие земли и скот, широко применяли рабский труд. Многочисленные восстания коренного населения беспощадно подавлялись. Так, в 1903—07, во время большого восстания племён койкоин и гереро, было истреблено свыше 60 000 чел.

В первую мировую войну А. Ю.-З. оккупировали войска Южно-Африканского Союза. По окончании войны Южно-Африканский Союз с помощью Великобритании получил мандат на А. Ю.-З., превратив её в свою колонию. Грабительская экспроприация плодородных земель, применение рабского труда, расовая дискриминация приобрели ещё более широкий характер, чем при немецком господстве.

Национально-освободительное движение в А. Ю.-З. приняло особенно большой размах под влиянием Великой Октябрьской социалистической революции. Крупнейшее восстание коренного населения, происходившее в 1917—22, было с большим трудом подавлено колонизаторами. Во время второй мировой войны, опасаясь роста национально-освободительного движения, колонизаторы усилили режим гнёта и расовой дискриминации в А. Ю.-З. По окончании войны Южно-Африканский Союз, при поддержке Великобритании, отказался представить в Организацию объединённых наций проект соглашения об опеке над А. Ю.-З., настаивая на её присоединении к своим владениям. Попытка Южно-Африканского Союза закрепить своё господство в А. Ю.-З. вызвала протест местного населения. При обсуждении в ООН вопроса о судьбе А. Ю.-З. твёрдая позиция, занятая СССР в защиту народов А. Ю.-З., воспрепятствовала оформлению её аннексии Южно-Африканским Союзом.

АФРИКАНДЕРЫ, буры, — потомки первых европейских колонистов в Юж. Африке, гл. обр. голландцев (см. *Буры*).

АФРИКАНСКОЕ ПРОСО, негритянское просо, дохн, Pennisetum glaucum (синонимы — P. typhoideum, P. americanum, P. spicatum). — высокий (1 — 3 *м*) злак с колосовидным соцветием. Однолетник. Возделывается в засушливых районах Африки, Азии, отчасти в Южной Европе и США. Зерно А. п. богато белками и жирами, идёт на изготовление лепёшек, каши, напитка, напоминающего пиво, а также в корм домашней птице и скоту; стебли и листья — на зелёный корм и сено. Чрезвычайно засухоустойчивое, очень урожайное. А. п. местами в Африке является основным пищевым растением. Известно лишь в культуре. Опыты разведения африканского проса в южных засушливых районах Советского Союза дали положительные результаты.



Афродита (Венера) Милосская.

АФРИКАНТРОП — останки ископаемого человека найденные в Африке (см. *Ньяраса*).

АФРОДИТА — в греческой мифологии богиня любви и красоты. Культ А. был широко распространён не только в Греции, но и на побережье Малой Азии, Эгейского моря и в греческих колониях Причерноморья. Согласно мифу, А. возникла из пены морской. Ей приписывали власть над морем и считали покровительницей мореплавателей. Вначале Афродита олицетворяла силы природы, считалась богиней плодородия и вместе с тем — богиней неба (Урания). В культ богини А. проникли финикийские и сирийские элементы, и постепенно А., отождествлённая с финикийской Астартой, превратилась в богиню любви и красоты. В честь Афродиты устраивались ежегодные праздники, из которых наиболее знаменитыми были празднества на острове Кипре — центре её культа (отсюда её другое наименование — Киприда), в малоазиатском городе Книде, в Спарте и других городах, где были её святилища и храмы. В Риме А. отождествлялась с *Венерой* (см.). Изображалась в виде прекрасной женщины, воплощавшей в себе идеальную женскую красоту. К образу А. со времён античности неоднократно обращались художники и скульпторы. К числу лучших античных статуй, изображающих А., относятся: Афродита Книдская работы Праксителя, Афродита (Венера) Милосская и др.

Лит.: Кун Н. А., Что рассказывали древние греки о своих богах и героях, М., 1940; Альтман М. С., Греческая мифология, [М.—Л.], 1937.

АФТЫ — заболевание слизистой оболочки ротовой полости, выражающееся в появлении на ней пузырьков, достигающих величины чечевичного зерна и наполненных прозрачной жидкостью; пузырьки эти лопаются и оставляют после себя характерные болезненные изъязвления в виде желтоватых и сероватых округлых пятен, окружённых узким красным ободком. А. чаще всего возникают на кончике и краю языка, иногда на дёснах, реже на других участках слизистой оболочки и на коже (при ящуре). А. сопровождаются болями, затрудняющими жевание, иногда лихорадкой. А. развиваются или как самостоятельное заболевание или как осложнение других острых заболеваний, особенно желудочно-кишечных; они могут появиться как симптом *ящура* (см.), тропич. заболевания желудочно-кишечного тракта — *спру* (см.). Возбудитель А. окончательно не установлен: некоторые авторы считают таковым грибок Monilia pilosis; другие полагают, что причиной заболевания являются различные микробы, а грибок развивается вторично. Течение болезни в общем доброкачественно. Лечение гл. обр. симптоматическое — покой, диета (молочная), смазывание и полоскание полости рта вяжущими и прижигающими средствами. При А. на почве ящура применяется сывороточное и химиотерапевтическое лечение (сальварсан).

АФФЕКТ (лат. afficere — побуждать к действию, оказывать влияние) — одна из форм эмоциональной реакции человека на воздействия внешнего мира, при к-рой эмоциональный процесс имеет характер кратковременной, но бурно протекающей вспышки, напр.: ярость, ужас, отчаяние.

Многие чувства могут достигать степени А. Сильное переживание радости, как и глубокое переживание горя нередко выливаются в форму А. Свойственная детям, в особенности младшего возраста, эмоциональная возбудимость и впечатлительность особенно часто придаёт их чувству аффективный характер. С другой стороны, А. иногда переходит в длительное чувство. Напр., приступ гнева может разрешиться долго сохраняющимся чувством ненависти к объекту гнева.

Обычно А. имеют ярко выраженные телесные симптомы. Так, при сильном гневе происходит усиление двигательной иннервации (человек повышает голос, усиленно жестикулирует), возбуждение деятельности сердца (сердце учащённо бьётся), расширение периферических сосудов (человек багровеет). Однако не всегда А. выражается в двигательном перевозбуждении. Иногда (в более редких случаях) А. могут иметь и прямо противоположное внешнее выражение — прекращение всякой активности, задержку движений, потерю «дара слова». Человек может «оцепенеть» от страха, гнева или иного, обычно возбуждающего, А.

Таким образом, никакой А. не имеет раз навсегда данной системы телесных симптомов. Эти симптомы изменяются в зависимости от многих условий, в том числе от индивидуальных особенностей человека.

Физиологич. основу А. составляют как те процессы, к-рые совершаются в коре больших полушарий головного мозга, так и процессы, связанные с деятельностью подкорковых центров. Нервный процесс, соответствующий аффективному переживанию, распространяется из коры на подкорку и, захватывая находящиеся здесь центры симпатич. нервной системы, регулирующей работу внутренних органов и желез внутренней секреции, вызывает разнообразные телесные изменения, к-рыми характеризуется А. Эти изменения, в свою очередь, посылают сигналы в кору мозга, что вызывает у нас органические и двигательные ощущения. Однако кора мозга не только получает сигналы о телесных реакциях, но и может регулировать и задерживать эти реакции. Человек может управлять многими внешними проявлениями своих А.

А. может значительно изменить течение интеллектуальных процессов, возбуждая или затормаживая их, в известной мере подчиняя себе их содержание. Сужение сознания во время А. приводит к ослаблению сознательного контроля над поведением. В состоянии А. человек действует импульсивно, т. е. недостаточно обдуманно, не отдавая себе полного отчёта в своих поступках и не учитывая в должной мере их возможных последствий. Однако человек всё же сохраняет возможность осознать, что он делает, и овладеть своим поведением, «взять себя в руки». Конечно, для этого требуются усилия воли. Поэтому, чем более развиты волевые качества, тем с большим трудом возникает А. и тем слабее он протекает. Передовому советскому человеку присущи самообладание и выдержка, сознательное и ответственное отношение ко всем своим действиям и поступкам. Эти качества, развиваемые в процессе коммунистического воспитания и воздействия социалистического коллектива, как раз и означают умение преодолевать аффективные черты поведения.

Для реакционной буржуазной психологии эпохи империализма характерно умаление роли сознательного контроля людей над эмоциональными проявлениями психики вообще, над А. в частности, стремление признать руководящую роль сознания во всём поведении человека.

Патологич. А. составляют отличительную особенность нек-рых психич. заболеваний и характеризуются глубоким помрачением сознания. Возникая по ничтожному поводу и достигая чрезвычайной силы, А. этого рода нарушают способность суждения и лишают человека самоконтроля.

АФФИКС — часть слова, имеющая формальное значение, т. е. вносящая то или другое частичное изменение в значение основы слова, напр., с-вод-ка, на-вод-ка, на-вод-чик. Таким образом, А. может стоять после основы слова, и тогда он называется *суффиксом*, и перед основой слова, и тогда он называется *префиксом*, или приставкой. А. может также вставляться в середину основы; такой А. называется *инфиксом* (напр. в лат. vinco — побеждаю, vici — победил, n — остаток старого инфикса).

АФФИНАЖ — металлургический процесс получения благородных металлов высокой степени чистоты путём отделения примесей. А. является частным случаем *рафинирования металлов* (см.). Методы А. золота и серебра разделяются на сухие, мокрые и электролитические. Материалы, содержащие золото и серебро, предварительно расплавляют для получения однородного состава сплава. *Сухие методы* А. состоят в обработке расплавленного металла хлором или серой. Обычно для этой цели применяют хлор, при взаимодействии с к-рым все неблагородные металлы образуют хлориды и улетучиваются, а хлорид серебра всплывает на поверхность чистого расплавленного золота. Этим методом можно получить золото 996,5 пробы; серебро, получаемое в виде побочного продукта при восстановлении его из хлоридов, имеет 999 пробу. *Мокрые методы* А. состоят в обработке металла кислотой, в к-рой растворимы серебро и другие металлы, но не растворяется золото. Для этой цели обычно применяют кипящую серную кислоту, к-рой обрабатывают металл, предварительно гранулированный (превращённый в твёрдые крупинки) или полученный в форме тонких листов.

Электролитические методы А. золота и серебра состоят в осаждении чистого металла на катоде, с одновременным выделением примесей в виде шлама. *Электролиз серебра* производят в электролите, содержащем азотную кислоту и азотнокислое серебро. Анод отливают из аффинируемого металла и подвешивают в матерчатых чехлах, в к-рых собираются нерастворимые металлы — золото, платина и др. Серебро осаждается на катоде, изготовленном из серебра или алюминия. Ввиду большой скорости образования кристаллов серебра они нарастают в виде рыхлого осадка, к-рый падает на дно ванны. После выгрузки серебро промывают, сушат, прессуют и в виде брикетов плавят. Золотой шлам, попадающий в чехлы, промывают, плавят и передают на А. золота. *Электролиз золота* производят в электролите, содержащем хлорное золото и соляную кислоту. Аноды отливают из аффинируемого металла, а катоды изготовляют из волнистой золотой жести. Серебро, содержащееся в анодах, растворяется и осаждается в виде хлорида на дне ванны; золото также переходит в раствор, но осаждается на аноде в чистом виде, обычно не ниже 999,9 пробы.

Электролитические методы разделения золота и серебра почти совершенно вытеснили методы с применением кислот и в значительной мере сузили область применения сухих методов А. Применение хлорирования целесообразно при А. сплавов, содержащих значительное количество примесей, когда электролиз непосредственно не применим. Преимущество электролитических методов А. заключается в более низкой стоимости процесса, высокой степени очистки металлов, благоприятных условиях для работающих и возможности получения металлов платиновой группы в качестве побочных продуктов, при добавлении к отработанному электролиту химических реагентов.

А. платины, палладия, иридия, родия и других металлов этой группы производят по сложной схеме мокрым методом, к-рый состоит в растворении этих металлов в царской водке с последовательным выделением их из раствора различными реагентами (хлористый аммоний, аммиак, сахар, щавелевая кислота и др.). Основным сырьём, применяемым при А. платины, является смесь зёрен самородной платины, получаемой при обогащении песков россыпей, и шлам (отход) электролиза меди и никеля, в к-ром содержится значительное количество палладия и небольшое количество других металлов этой группы; методы А. платиновых металлов разрабатывались русскими учёными А. А. Мусиным-Пушкиным, П. Г. Соболевским, К. К. Клаусом и Л. А. Чугаевым. В СССР в области А. платиновых металлов достигнуты большие успехи.

Лит.: Плаксин И. Н., Металлургия благородных металлов, М., 1943; Звягинцев О. Е., Аффинаж золота, серебра и металлов платиновой группы, 3 изд., Москва, 1945.

АФФИННАЯ ГЕОМЕТРИЯ — геометрия всех тех свойств фигур эвклидовой плоскости или пространства, к-рые инвариантны (неизменны) по отношению к группе всех *аффинных преобразований* (см.). Об А. г. *n*-мерного пространства см. также в ст. *Дифференциальная геометрия*.

АФФИННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ — точечные взаимно-однозначные отображения эвклидовой плоскости на эвклидову плоскость или эвклидова пространства на самого себя, при к-рых прямые линии переходят в прямые. Точечным взаимно-однозначным *отображением* (см.) плоскости π на плоскость π' называется такое соответствие между их точками, при к-ром каждой точке M плоскости π поставлена в соответствие одна определённая точка M′ плоскости π' в качестве её «образа», и обратно — каждая точка M′ плоскости π' имеет один вполне определённый «прообраз» M на плоскости π; если при этом прямые переходят в прямые, то отображение называется аффинным. Из определения непосредственно вытекает, что параллельным (т. е. не пересекающимся) прямым плоскости π соответствуют параллельные прямые на плоскости π'. Так как при А. п. пространства каждая плоскость аффинно преобразуется в плоскость (это предложение требует доказательства, впрочем, несложного), то и в случае А. п. пространства параллельные прямые переходят в параллельные. Аналитически, в общих декартовых координатах (т. е. в косоугольной декартовой координатной системе с различными единицами длины на осях) А. п. плоскости в себя выражаются формулами:

$$x'_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + b_1, \qquad x'_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + b_2$$

(где $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \neq 0$) или, в сокращённой записи, формулами:

$$x'_i = \sum_{j=1}^{2} a_{ij}x_j + b_i \quad (i = 1, 2);$$

а А. п. пространства — формулами:

$$x'_i = \sum_{j=1}^{3} a_{ij}x_j + b_i \quad (i = 1, 2, 3), \text{ где } |a_{ij}| \neq 0.$$

Эти формулы позволяют обобщить понятие А. п. на пространства любого числа измерений (см. *Линейные преобразования*) и даже на случай бесконечного числа измерений (см. *Функциональный анализ*).

Совокупность всех А. п. плоскости в самоё себя или пространства в самого себя образует *группу* (см.). Об отношениях группы А. п. к другим группам преобразований см. *Преобразования* геометрические и *Проективная геометрия*.

Простейшие А. п. плоскости: *ортогональное преобразование*, при котором не изменяются расстояния между точками, т. е. происходит движение плоскости в себе как жёсткого целого, или такое движение плюс отражение от прямой; *преобразование подобия*, при к-ром расстояния между всеми точками изменяются в одно и то же число раз; равномерное *сжатие* плоскости π к нек-рой её прямой a с данным «коэфициентом сжатия» k — такое преобразование, при к-ром все точки прямой a остаются на месте, а всякая точка плоскости π, не лежащая на этой прямой, остаётся с той же стороны от неё и на том же к ней перпендикуляре, перемещаясь по нему так, что новое её расстояние до прямой a равно старому, помноженному на положительное число k (меньшее, равное или большее, чем 1), одно и то же для всех точек плоскости π.

А. п. можно получать проектированием. При А. п. любая окружность преобразуется в некоторый эллипс. Если одна из осей этого эллипса больше или равна, а другая меньше или равна диаметру преобразуемой окружности, то А. п. можно получить нек-рым параллельным проектированием плоскости на другую, ей не параллельную. В частности, когда это проектирование ортогональное, получаем равномерное сжатие к прямой пересечения плоскостей. Если обе оси эллипса длиннее или обе короче диаметра окружности, то А. п. нельзя получить никаким параллельным проектированием. Если окружность преобразуется снова в окружность, то А. п. есть подобие и его можно получить центральным проектированием одной плоскости на другую, ей параллельную. Центральное проектирование в случае непараллельности плоскостей даёт уже не А. п., а более общее проективное преобразование.

Теория А. п. При А. п. 1) пересекающиеся прямые переходят в пересекающиеся, параллельные — в параллельные; 2) середина отрезка, соединяющего две точки — в середину отрезка, соединяющего их образы; далее, при помощи довольно трудно доказуемой леммы (Дарбу), устанавливается, что 3) отношение, в к-ром отрезок делится точкой, сохраняется. Из этих лемм следует *теорема* I. При А. п. плоскости всякий её координатный репер (см.) Oe_1e_2 (т. е. пара неколлинеарных векторов e_1, e_2 с общим началом O) преобразуется в репер $O'e'_1e'_2$, а точки при этом переходят в точки, имеющие такие же координаты по отношению к новому реперу, какие имели их прообразы по отношению к старому, и обратно: если даны два репера и считать соответственными точки с одинаковыми относительно их координатами, то преобразование — аффинное (см. рис. 1). Отсюда непосредственно вытекает, что любые два треугольника аффинно преобразуемы друг в друга, т. е. аффинно эквивалентны (стоит взять какую-нибудь пару сторон одного за Oe_1, e_2, а другого — за $O'e'_1$, e'_2) и что А. п. плоскости вполне определено тем, в какие точки перешли данные три точки, не лежащие на одной прямой (вершины данного треугольника). А. п. — ортогональное, если репер Oe_1e_2 имеет такую же «метрику», как репер $O'e'_1e'_2$, т. е. векторы его такой же длины и угол между ними тот же; А. п. есть подобие, если репер Oe_1e_2 подобен $O'e'_1e'_2$.

Из теоремы I следует, что если (x, y), (x', y'), (ξ, η); (a_1, a_2), (b_1, b_2) суть координаты точек M, M', O' и векторов e'_1, e'_2 по отношению к реперу Oe_1e_2, то

$$\left.\begin{aligned} x' &= a_1x + b_1y + \xi, \\ y' &= a_2x + b_2y + \eta, \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

где $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0$ есть отношение, в к-ром изменяются площади всех фигур. И обратно, система (1) при условии $\Delta \neq 0$ определяет аффинное преобразование. А. п. есть, таким образом, не что иное, как целое линейное преобразование с определителем, отличным от 0.

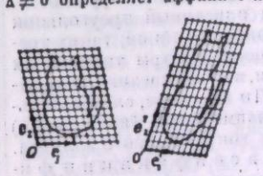


Рис. 1.

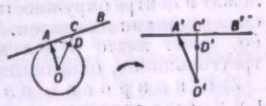


Рис. 2.

Если $\Delta > 0$, А. п. — 1-го рода, т. е. не изменяет ориентации реперов; если $\Delta < 0$ — оно 2-го рода. Если $|\Delta| = 1$, А. п. называется эквиаффинным; оно оставляет неизменными площади всех фигур.

Для любого А. п. плоскости существуют такие два взаимно перпендикулярные, т. н. *главные направления*, которые переходят снова во взаимно перпендикулярные.

Доказательство. Совокупность радиусов окружности с центром в O перейдёт в совокупность «радиусов», вообще говоря, различных, исходящих из нек-рой точки O' (рис. 2). Если $O'A'$ — самый короткий из них (такой будет существовать в силу теоремы о достижении непрерывной функцией

заданный на ограниченном замкнутом множестве, своей нижней грани) и OA — его прообраз, то отрезок AB, перпендикулярный OA, переходит в $A'B'$, перпендикулярный $O'A'$, т. к. иначе «радиус» $O'D'$, к-рый перпендикулярен к $A'B'$, был бы образом OD, т. е. части OC, следовательно $O'D'$, как часть перпендикуляра $O'C'$, был бы короче $O'A'$, вопреки предположению.

Из существования главных направлений следует т е о р е м а II. Всякое А. п. плоскости можно получить, выполнив нек-рое ортогональное преобразование и два взаимно перпендикулярные «сжатия» с коэфициентами k_1 и k_2 (вообще говоря, различными), причём $k_1 \cdot k_2 = |\Delta|$. Если $k_1 = k_2$, А. п. есть подобие (в частности при $k_1 = k_2 = 1$, — ортогональное преобразование). Если $k_1 > 1$, а $k_2 < 1$, то имеется такое направление, для которого отрезки не изменяют своих длин; для всех других направлений они удлиняются или укорачиваются. Если $k_1 < 1$ и $k_2 < 1$, все отрезки укорачиваются, а если $k_1 > 1$, $k_2 > 1$, — все они удлиняются.

При А. п. пространства прямые, скрещивающиеся, пересекающиеся или параллельные, переходят соответственно в скрещивающиеся, пересекающиеся или параллельные. Плоскости, пересекающиеся или параллельные, переходят соответственно в пересекающиеся или параллельные плоскости. Имеет место теорема, аналогичная теореме I (но уже касающаяся пространственных реперов), и из неё аналогичным образом вытекает, что всякие два тетраэдра аффинно эквивалентны и что А. п. пространства вполне определяется тем, в какие точки переходят 4 данные точки, не лежащие в одной плоскости (4 вершины данного тетраэдра). Аналогично имеет место т е о р е м а III. Всякое А. п. пространства есть произведение (т. е. результат последовательного выполнения) ортогонального преобразования и трёх взаимно перпендикулярных «сжатий» (к трём плоскостям), с коэфициентами (вообще говоря, различными) k_1, k_2, k_3; при этом $k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = |\Delta| \neq 0$, где Δ есть отношение, в к-ром изменяются объёмы всех фигур. Направления этих «сжатий» называются г л а в н ы м и направлениями А. п.

Если рассматривать аналитич. геометрию в а ф ф и н н ы х к о о р д и н а т а х, т. е. в общих декартовых координатах, но без учёта метрики репера, то получается т. н. а ф ф и н н а я г е о м е т р и я, исследующая те свойства фигур, к-рые сохраняются при любых А. п. Она может быть построена и независимо, на основе системы аксиом, получающейся из аксиом эвклидова пространства путём исключения аксиом конгруэнтности (см., например, гл. 5 книги: Е ф и м о в Н. В., Высшая геометрия, 2 изд., М.—Л., 1949).

Важнейшие применения А. п. 1) К и с с л е д о в а н и ю а ф ф и н н ы х с в о й с т в фигур, т. е. тех свойств, к-рые сохраняются при всех А. п. Если в задаче исследуется какое-нибудь аффинное свойство, можно рассматриваемую фигуру аффинно преобразовать в метрически более простую и решать задачу уже для этой, более простой фигуры. Напр., пусть дан произвольный эллипс и требуется найти тот описанный около него треугольник, к-рый имеет наименьшую площадь. При А. п. эллипс переходит в эллипс, а описанный около него треугольник — в треугольник, описанный около его образа, и все площади изменяются в одно и то же число раз; поэтому можно, аффинно преобразовав заданный эллипс в окружность, решать ту же задачу для окружности. Но в случае окружности описанный треугольник наименьшей площади — равносторонний; таких треугольников бесконечно много, центры тяжести их лежат в центре окружности, а точки касания являются серединами их сторон. То же самое, следовательно, имеет место и для наименьших (по площади) треугольников, описанных вокруг данного эллипса.

2) К в о п р о с а м к л а с с и ф и к а ц и и ф и г у р, если относить к одному аффинному классу все фигуры, преобразующиеся друг в друга аффинно. Например, все линии 2-го порядка распадаются на 9, а поверхности 2-го порядка — на 17 аффинных классов.

3) П р и н е п р е р ы в н о м п р е о б р а з о в а н и и с п л о ш н о й с р е д ы (напр. в теории упругости) очень малые её элементы преобразуются «почти» аффинно. Как говорят, «в малом преобразование линейно», что ясно из рис. 3: на прямых крупной квадратной сетки (плоской) сильно заметно их искривление, расхождение «веером», и т. д.; для небольшого же кусочка весьма густой квадратной сетки всё это уже весьма мало сказывается, и она преобразуется «почти» в сетку равных параллелограммов (как на рис. 1). Аналогична картина и в пространстве (рис. 4). Если учесть теоремы I и II,

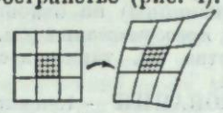


Рис. 3.



Рис. 4.

получается, что элемент тела при упругой его деформации передвигается как жёсткое целое и вместе с тем подвергается трём взаимно перпендикулярным «сжатиям».

4) П р о е к т и в н ы е п р е о б р а з о в а н и я плоскости могут быть получены при помощи А. п. пространства, и тем самым проективная геометрия плоскости может быть сведена к аффинной геометрии пространства [вообще, n-мерная проективная геометрия сводится к аффинной геометрии $(n+1)$-мерного пространства]. А так как геометрия плоскости Лобачевского может быть построена на основе теории проективных преобразований плоскости, преобразующих данный круг в себя, то она может быть сведена к рассмотрению тех А. п. пространства, к-рые преобразуют данный прямой круговой конус в себя. С другой стороны, преобразования Лоренца в принципе относительности для движения в одной плоскости также совпадают с этими А. п. конуса в себя.

Лит.: Д е л о н е Б. Н. и Р а й к о в Д. А., Аналитическая геометрия, т. 1, М.—Л., 1948; М у с х е л и ш в и л и Н. И., Курс аналитической геометрии, 3 изд., М.—Л., 1947; Е ф и м о в Н. В., Высшая геометрия, 2 изд., М.—Л., 1949.

АФФИНОР (термин векторного исчисления) — оператор, посредством к-рого выражается однородная *линейная вектор-функция* (см.)

$$b^j = \sum_{i=1}^{n} A_i^j a^i \quad (j = 1, 2 \ldots, n). \qquad (1)$$

Здесь a^i — координаты векторного аргумента, b^j — координаты вектор-функции, а n^2 величин A_i^j называются к о м п о н е н т а м и а ф ф и н о р а.

Преобразование (1) векторного пространства, осуществляемое А., есть *аффинное преобразование* (см.) общего вида (отсюда и термин А.). Это преобразование встречается в целом ряде прикладных дисциплин механики, в теории упругости, в оптике, теории электричества и др.

С точки зрения тензорного анализа (см. *Тензорное исчисление*) А. является частным видом тензора второго порядка. Нек-рые авторы (напр. Схоутен) понимают под А. тензор общего вида; однако эта терминология не получила общего признания.

АФФРИКАТЫ, с л о ж н ы е с о г л а с н ы е, — согласные звуки, образуемые тесным соединением согласного взрывного с согласным фрикативным того же места образования. Так, русские «ц» и «ч» образуются из сочетания взрывного зубного переднеязычного «т» со свистящим «с» и шипящим «ш» — фрикативными, образуемыми с помощью тех же органов речи и в том же месте полости рта. Этот тип звуковых сочетаний (в отличие, напр., от сочетаний взрывного с фрикативным другого места образования — «кс», «пс») выделяется в особую группу: во-первых, потому что связь обоих звуков в нём теснее, чем во всех остальных сочетаниях и осознаётся, как отдельный звук, противопоставляемый

неслитным соединением тех же звуков — как, напр., в «отсыпать», «отшельник»; во-вторых, потому что образование фрикативного, следующего за взрывным, не требует новой работы органов речи (особой артикуляции), а требует только задержки органов речи в том же положении. В этой замедленности размыкания органов речи и заключается физиологич. причина возникновения А. на месте старых смягчённых взрывных, наблюдаемого во многих языках. Например, в белорусском яз. «дзед», «цесто» при великорусском «дед», «тесто». Русский литературный язык располагает глухими А. «ц» и «ч». Соответствующие звонкие не имеют особого обозначения в русском алфавите. Они образуются из глухих в положении перед звонкой согласной, напр. в сочетаниях «дочь была», «отец был».

Лит.: М а т у с е в и ч М. И., Введение в общую фонетику, 2 изд., Л., 1948.

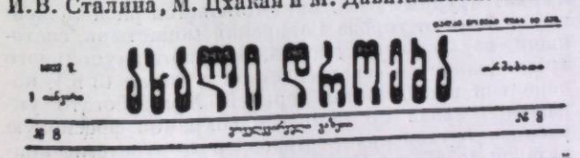
АХАГГАР, Х о г г а р, — нагорье в центре пустыни Сахара в Африке. Сложено гл. обр. докембрийскими кристаллич. породами. Центральная часть приподнята на выс. 2500 *м*; над ней возвышаются вулканич. конусы более 2900 *м* выс. (Иламан — 2 910 *м* и Тахат — 3000 *м*). По склонам А. лучеобразно расходятся вади. Вдоль вади подземные воды залегают неглубоко (5—7 *м*) и легко достигаются колодцами. Редкие оазисы населены туарегами.

АХАЙЯ — в древности область в северо-восточной части Пелопоннеса. Играла заметную роль в политической жизни древнегреческих государств (см. *Ахейский союз*). При римском императоре Августе А. — провинция.

АХАЛГОРИЙСКИЙ КЛАД — найден в Грузии в 1908 около сел. Ахалгори (ныне Ленингори, близ г. Гори), представляет собой остатки богатейшего женского погребения с конца 5—6 вв. до н. э. В погребальном инвентаре — художественно выполненные золотые шейные гривны, браслеты, перстни, серьги, ожерелья, украшения сбруи, всевозможные бляшки, бусы, разнообразных форм серебряная посуда, бронзовые украшения, удила и т. п., — произведения местной художественной культуры. Некоторые изделия А. к. носят следы влияния греческого и ассирийского искусства.

Лит.: С м и р н о в Я. И., Ахалгорийский клад, Тифлис, 1934; Т а к а й ш в и л и Е., Археологические путешествия, разыскания и заметки, в кн.: Сборник материалов для описания местностей и племен Кавказа, вып. 44, отд. 3, Тифлис, 1915 (стр. 139—46).

«АХАЛИ ДРОЕБА» («Новое время») — еженедельная легальная большевистская профсоюзная газета, выходившая на грузинском языке в Тифлисе с 14 ноября 1906 по 8 января 1907 под руководством И. В. Сталина, М. Цхакая и М. Давиташвили. Вышло



№ 1 ახალი დროება № 8

9 номеров. В газете помещён ряд руководящих статей И. В. Сталина. В декабре 1906 и январе 1907 в «А. Д.» была опубликована вторично переработанная серия замечательных теоретических статей И. В. Сталина на тему «*Анархизм или социализм?*» (см.), в к-рых он блестяще развил марксистско-ленинское учение об основах диалектического и исторического материализма. «С исключительной глубиной поставлены и решены в этой работе коренные вопросы марксистско-ленинской теории: неизбежность и неотвратимость социалистической революции и диктатуры пролетариата, необходимость боевой пролетарской партии, партии н о в о г о типа, отличной от старых, реформистских партий II Интернационала, излагаются основы стратегии и тактики партии» (Иосиф Виссарионович Сталин. Краткая биография, 2 изд., 1948, стр. 41). В статьях «Классовая борьба» и «Фабричное законодательство» и пролетарская борьба» (1906) Сталин обосновал вопрос о роли партии и профсоюзов в классовой борьбе пролетариата. На страницах «А. Д.» часто освещались вопросы крестьянского революционного движения. «А. Д.» сыграла выдающуюся роль в деле политического воспитания пролетариата и крестьянства и подготовки нового подъёма революционной борьбы против царизма.

Лит.: В е р и я Л., К вопросу об истории большевистских организаций в Закавказье, 7 изд., [М.], 1947 (стр. 55—157); Иосиф Виссарионович Сталин. Краткая биография, 2 изд., М., 1948 (стр. 21—42).

«АХАЛИ ЦХОВРЕБА» («Новая жизнь») — ежедневная легальная большевистская газета, выходившая на грузинском языке в Тифлисе с 20 июня по 14 июля 1906 под руководством И. В. Сталина.



№ 2 ახალი ცხოვრება № 2

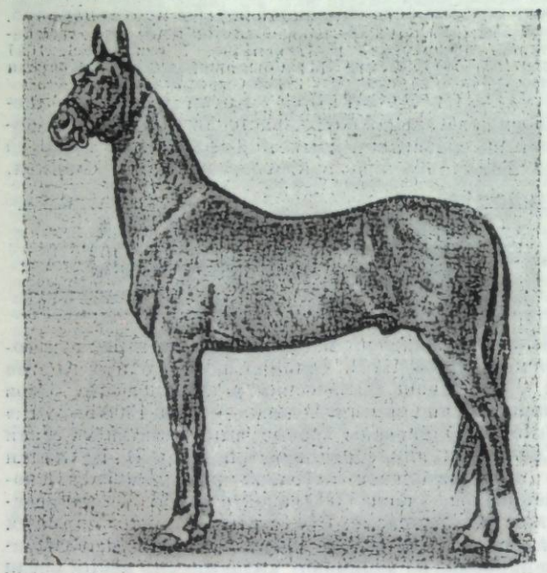
Вышло 20 номеров. В газете напечатан ряд руководящих статей И. В. Сталина, посвящённых защите и обоснованию тактических и теоретических основ марксистской партии. В июне — июле 1906 в «А. Ц.» были опубликованы первые четыре статьи из серии «Анархизм или социализм?», в к-рых И. В. Сталин с исключительной глубиной развил марксистско-ленинское учение о диалектическом и историческом материализме. Эти статьи являются образцом глубокого освещения вопросов теории марксизма-ленинизма и занимают выдающееся место среди классических произведений марксистско-ленинской теории. В статье «Маркс и Энгельс о восстании», развивая идеи Маркса и Энгельса о вооружённом восстании, И. В. Сталин показал, что для победы восстания необходимо стать на путь решительного наступления и иметь вооружение, военные знания и обученные отряды. Поэтому партия рабочего класса должна осуществлять не только политическое, но и военное руководство восстанием. В «А. Ц.» перепечатан ряд статей из большевистской газеты «Эхо», редактировавшейся В. И. Лениным. «А. Ц.» освещала местную, русскую и заграничную жизнь. С газетой «А. Ц.» был связан широкий актив рабочих корреспондентов. Она имела своих корреспондентов в Петербурге и Москве. «А. Ц.» сыграла крупную роль в идейной жизни большевистских организаций Грузии.

Лит.: Б е р и я Л., К вопросу об истории большевистских организаций в Закавказье, 7 изд., [М.], 1947 (стр. 55—157); Иосиф Виссарионович Сталин. Краткая биография, 2 изд., М., 1948 (стр. 21—42).

АХАЛКАЛАКИ (по-грузински — Новый город) — город, центр Ахалкалакского района на Ю. Грузинской ССР, расположен в 82 *км* к Ю. от ж.-д. станции Боржоми; узел шоссейных дорог на Ахалцихе, Боржоми, Ленинакан. За годы Советской власти построены заводы — маслобойный, кожевенный и лесопильный, мельница и др. Открыты два педагогич. училища (грузинское и армянское), животноводческий техникум, грузинская, армянская и русская средние школы. В районе много памятников старины, в т. ч. замечательный кафедральный собор (построен в 964). В 40-х гг. 19 в. район А. служил местом ссылки сектантов — *духоборов* (см.).

АХАЛКАЛАКСКОЕ ПЛОСКОГОРЬЕ — лавовое плато в Закавказье на юге Грузинской ССР; средняя высота 1700—1800 *м*, а на Ю.-В.— 2000 *м*. Среди плато возвышаются конусы потухших вулканов. Много проточных озёр: Табацкури, Тапаравани и др. А. п. расчленено глубокими каньонами (300 *м*) рек Куры и Ахалкалаки-Чая. Поверхность покрыта чернозёмными почвами и в наст. время б. ч. распахана.

АХАЛТЕКИНСКАЯ ЛОШАДЬ — одна из древнейших высокоценных пород лошадей верхового типа, выведена туркменскими племенами в районах



нынешней Туркменской ССР. Существовала задолго до появления арабской, турецкой, варварийской и других верховых пород и служила для военных целей. Издавна славилась красотой, резвостью и неоценимыми качествами боевого коня: неутомимостью, послушностью и неустрашимостью в бою. А. л. оказала большое влияние на создание многих пород лошадей, в том числе арабской, чистокровной верховой, тракененской и др. В свою очередь, арабские лошади часто попадали в Туркмению и скрещивались с А. л.

Средние промеры (в *см*) жеребцов: высота в холке — 154,4, косая длина — 154,2, обхват груди — 167, обхват пясти — 19; кобыл (соответственно): 152,3; 154,4; 165; 18,1. По экстерьеру А. л. резко выделяется среди всех пород лошадей. У неё сухая и лёгкая голова, шея очень длинная и высоко поставлена; чёлка и грива не сильно развиты; спина растянута; грудь, как правило, узкая; круп очень длинный с хорошей мускулатурой; ноги сухие; хвост короткий с тонким волосом. Основные масти — гнедая, серая, буланая, вороная и рыжая. На всех мастях, кроме вороной, золотистый отлив (у серых — серебристый), к-рый придаёт очень нарядный вид А. л. Ахалтекинская лошадь выведена в жарком и сухом климате Туркмении, без достаточного количества пастбищ (для лошадей), почти исключительно на концентрированных кормах. Эти условия выработали у А. л. приспособленность к климату пустынь и полупустынь, способность довольствоваться небольшим количеством (но высокопитательного) корма.

Еще недавно (до 1917) родословные лошадей велись устно. Лучших скакунов и их происхождение знал почти каждый туркмен. Это облегчило составление родословных таблиц. В настоящее время имеется Государственная племенная книга А. л. Более 90% лошадей этой породы восходит к линии Бой-Ноу (золотисто-буланый жеребец рождения 1885). Из старой линии Бой-Ноу выделены линии: 1) Меле-Куша, выдающегося жеребца, показанного в 1923 на Всероссийской с.-х. выставке и наиболее типичного для старой линии Бой-Ноу; 2) Баба-Ахуна; 3) Меле-Чепа и 4) Довлет-Ишана, из к-рой золотисто-буланый жеребец Меле был чемпионом Всесоюзной с.-х. выставки 1939. Многие лошади этих линий нежной конституции, нередко переразвиты. Более крупных и костистых лошадей дают линии, не восходящие к Бой-Ноу: Султан-Гули, Ворона, Чопар-Келя.

Рекорды А. л. (на 1949): 1000 *м* — 1 мин. 06 сек. (кобыла Маралл, 2 лет); 1600 *м* — 1 мин. 49 сек. (жеребец Юлдуз, 8 лет); 2400 *м* — 2 мин. 49,8 сек. (жеребец Мары, 8 лет). Высокую выносливость А. л. показала в широко известном переходе Ашхабад — Москва (1935), когда было пройдено 4300 *км* за 84 ходовых дня,— в переходе, к-рый И. В. Сталин назвал беспримерным в истории кавалерии.

А. л. разводится преимущественно в Туркменской ССР в условиях конюшенного режима. Широко применяется для улучшения мелких лошадей.

Лит.: Конские ресурсы СССР, М., 1939; Конские породы Средней Азии, М., 1937; Хитенков Г. Г., Племенное дело в коневодстве, М., 1940; Справочник коневода, 2 изд., М., 1949.

АХАЛЦИХЕ (по-грузински — Новая крепость) — город, центр Ахалцихского района на Ю. Грузинской ССР. Ж.-д. станция в 52 *км* к Ю.-З. от Боржоми. Расположен в верховьях Куры; узел шоссейных дорог на Батуми, Ахалкалаки и Боржоми. За годы Советской власти экономич. значение города сильно возросло. Начата добыча угля; работают заводы: крахмальный, пивоваренный, гипсовый, кирпично-черепичный, лесопильный, плодосушильный; мясокомбинат, агатовые разработки и др. Кустарное производство чувячной обуви, ювелирных изделий и др. Открыты педагогич. училище, с.-х. техникум, краеведческий музей, театр.

А. — старинный город Грузии. С 14 в. до 80-х гг. 16 в. был культурно-политическим и экономическим центром области Самцхе (или Земо-Картли). К 1579 попал под власть Турции. В 1828 русская армия разбила 25-тысячный турецкий корпус и овладела городом. В 1829 маленький русский гарнизон А. (всего 9 рот) отразил натиск значительных сил неприятеля (ок. 20 тыс. чел.). Историческим и архитектурным памятником является расположенный в 7 *км* от города Сапарский монастырь, состоящий из развалин дворца, большого купольного храма (закончен строительством в конце 13 в.), колокольни и небольших церквей. Храм богато украшен резьбой по камню и сохранил фресковую роспись грузинских мастеров с портретами правителей (атабагов Самцхийских).

АХАЛЦИХСКИЙ ХРЕБЕТ—вост. часть Аджаро-Ахалцихского (Аджаро-Имеретинского) хребта от истоков реки Коблиан-Чая до Боржомского ущелья. Высоты превышают 2000 *м*. К С. и Ю. отходит много отрогов. А. х. является водоразделом бассейнов рек Куры и Риони. Склоны покрыты лиственными и хвойными лесами, выше — альпийскими лугами.

АХАН КОРАМСИН, прозванный Ахан-серн (1843—1913),—казахский акын и композитор. Творчество А. К. далеко от острых социальных тем. Широко известны его лирические песни «Сырымбет»,

«Белое платье», «Жаворонок», «Три павлина» и особенно «Кулагер», оплакивающая гибель любимого коня. Эти лучшие произведения акына отличаются своеобразным национальным колоритом, задушевными интонациями и художественной выразительностью. Творчество А. К. отмечено влиянием восточной классич. литературы. Печальная судьба вынужденного покинуть родину А. К. изображена в пьесе Г. Мусрепова «Ахан-сери — Актокты» (1941).

Лит.: Муканов Сабит, Казахская литература XIX в., в кн.: Песни степей. Антология казахской литературы, М., 1940; Жубанов А., Казақ композиторларының өмірі мен творчествосы, Алматы, 1942.

АХАРИУС, Эрик (1757—1819) — шведский ботаник и медик, профессор в Вадстене. Крупный лихенолог (специалист по лишайникам). До него ботаники изучали лишайники лишь попутно с другими растениями. А. сделал лишайники объектом специальных исследований, выделив их в самостоятельную группу растений. Он ввёл ряд терминов, к-рые употребляются и в наст. время при морфологич. описаниях лишайников, разработал первую классификацию лишайников, в к-рой наряду с внешней формой придавал большое значение их апотециям (плодовым телам) как диагностич. признаку. Многие его описания родов и видов лишайников сохраняют своё значение и в настоящее время.

Соч. А.: Acharius E., Lichenographiae Suecicae Prodromus, Lincopiae, 1798; Methodus qua omnes detectos Lichenes, secundum organa carpomorpha, ad genera species et varietates redigere tentavit, Stockholmiae, 1803; Lichenographia universalis, Gottingae, 1810; Synopsis methodica Lichenum, Lundae, 1814.

АХВАЗ — город в Южном Иране, порт на р. Карун. Ок. 40 тыс. жит. Станция Трансиранской ж. д., крупная перевалочная база Англо-иранской нефтяной компании (нефтехранилища, нефтепровод Мерджеде-Сулейман — Ахваз — Абадан). Во время второй мировой войны построена железная дорога до Басры с веткой на Хорремшехр.

АХВАХСКИЙ ЯЗЫК — один из яфетических языков Дагестана, относящийся к группе *андо-дидойских языков* (см.).

АХВАХЦЫ (самоназвание — ашвадо)—этническая группа Зап. Дагестана; численность—3720 чел. (1926). Язык ахвахский. Живут в районах Дагестанской АССР — Ахвахском (аулы Иаани, Кудиябросо, Тад-Магитль, Лологонитль), Кахибском (аулы Тленоб, Цекоб) и Андалалском (аул Ратлуб). По культуре сходны с *аварцами* (см.). А. объединены в колхозы, главные занятия — скотоводство, земледелие, садоводство. Письменность аварская и русская.

АХВЕРДОВ, Абдурагим (1870—1933) — азербайджанский советский драматург и новеллист. Заслуженный деятель искусств Азербайджанской ССР. В 1891 поступил в Петербургский институт инженеров путей сообщения, одновременно слушал лекции по литературе и языку на восточном факультете Петербургского ун-та. Под влиянием передовой русской литературы, и прежде всего пьес А. Н. Островского, А. в первой своей драме «Разорённое гнездо» (1896) реалистически изобразил разложение азербайджанского «дворянского гнезда». Вернувшись в 1896 в Азербайджан, А. принял деятельное участие в развитии азерб. театра. Продолжая лучшие традиции драматургии великого азербайджанского писателя М. Ф. Ахундова, А. расширил его тематику и жанры. Благодаря А., а также писателю Н. *Везирову* (см.), в Азербайджане окончательно утвердился реалистический демократич. театр. Драматургия А. сочетает в себе глубоко национальный народный колорит с особенностями передовой русской и европейской театральной культуры. В драме «Несчастный юноша» (1900) А. показал молодого человека, вступившего в борьбу с патриархально-феодальными порядками, с дикой эксплуатацией крестьян помещиками. Героя драмы Фархада постигает трагическая участь многих бунтарей-одиночек из помещичье-буржуазной среды. В историч. трагедии «Ага Мамед-шах-Каджар» (1907) А. создал мрачный образ восточного тирана.



С 1906 А. начал сотрудничать в революционно-демократич. журнале «Молла Насреддин» (1906—30). В сатирических и юмористических новеллах А. выступил с критикой патриархальных отношений, косности и фанатизма мулл, купечества и помещиков. Яркая обобщённая картина мещанской косности и отсталости дана в серии коротких рассказов, объединённых под общим ироническим названием «Мои олени» и «Письма из Ада». «Олени» А. — это представители паразитического провинциального мира с их ничтожными интересами. А. высмеивает самодурство и невежество беков, ханжество духовенства, бюрократизм чиновников и т. п. Трагедию «маленького человека» из народа А. показал в таких рассказах, как «Шейх Шабан», «Дервиш Накам», «Бомба» и др. Проза А., отличающаяся правдивостью и жизненностью, была значительным явлением в развитии азерб. литературы.

После победы Советской власти А. написал сатирич. пьесы, направленные против пережитков старого. Пьесы с успехом шли на сцене бакинского театра «Сатир-Агит» (1921—25). В последующих пьесах — «Под тенью дерева», «Старое поколение», «На отчей земле» и др.—А. показал революционное движение народных крестьянских масс, их борьбу за свободу. А. перевёл на азерб. яз. ряд произведений М. Горького, А. П. Чехова, «Гамлета» Шекспира и др.

Соч. А.: Ћагвердиев Әбдүррәћим. Әсәрләри, т. 3—Проза, Баку, 1941; Сечилмиш әсәрләри, Баку, 1936, Ћекайәләр вә тәрчүмәләр, Баку, 1948; Ә. Ћагвердиев вә онун чап олунмамыш әсәрләри. «Короғлу» (Ћекайә), «Чохевин чап олунмамыш әсәрләри. «Короғлу» (Ћекайә), «Чох гөзәл» (пјеса), «Әлифбайят мәктәби». Низами адына әдәбиjјат институтунун әсәрләри», 1949, чилд 4; в рус. пер.— Избранные сочинения, под ред. Гусейна Шарифова, пер. и вступ. ст. Азиза Шарифа, Баку, Азернешр, 1938; Жизнь и деятельность Мирзы Фатали Ахундова, Баку, 1928.

Лит.: Мир Чәлал, Әбдүррәћимбәй Ћагвердиевин прадычылыгы (Олмушун 10 иллиjји мүнасибәтилә), «Вәтән угрунда», 1944. № 1; Рәагулузадә М., Ә. Ћагвердиевин Ћекайәләри Ћаггында, в кн.: Ћагвердиев Ә. Ћекайәләр, Баку, 1940; Ћидаjәт Ә., Ћагвердиевин хатирәси. «Революсиjја вә култура», 1936, № 11—12, Шәриф Ћ., Әбдүррәћим бәй Ћагвердиев, Баку, 1947.

АХВЛЕДИАНИ, Георгий Сариданович (р. 1887)—грузинский советский языковед, действительный член Академии наук Грузинской ССР, член-корреспондент Академии наук СССР. Известен работами в области общей фонетики и в особенности кавказских языков. Ему принадлежит ряд работ учебно-педагогич. характера по грузинскому и русскому языкам. Важнейшая работа — «Вопросы общей и грузинской фонетики» (1938).

Соч. А.: ახვლედიანი გ. ს., ზოგადი და ქართული ენის ფონეტიკის საკითხები, 1, თბილისი, 1938; თეორიული ენის გრამატიკის სახელმძღვანელო. ქართული რუსული ენის გრამატიკის სახელმძღვანელო. ქართული სკოლებისათვის, ნაწ-2 გამ., თბილისი, 1948. ქართულ-რუსული ლექსიკონი, თბილისი, 1942; (ვ. თოფურიასთან ერთად) უცხო სიტყვათა ლექსიკონი, თბილისი, 1933.

АХВЛЕДИАНИ, Елена Дмитриевна (р. 1901)— грузинский советский живописец, график и театральный художник. Училась в Тбилисской Академии художеств у Г. И. Габашвили. В 1922—27 была в Италии и Франции. Будучи за границей, А. испытала влияние упадочного формалистич. искусства, к-рое довольно долго сказывалось в её творчестве. Свои произведения А. выставляла в салоне «Независимых» в Париже. Вернувшись на родину, А. в течение ряда лет была главным художником Театра им. Марджанишвили (Тбилиси), одновременно работая в области станковой живописи и графики, а также книжной иллюстрации. Творчество А. в последние годы характеризуется поворотом к правдивому отражению советской тематики. В произведениях А. появляется новый пейзаж Грузии, преображённый трудом советских людей. Однако в этих работах еще заметны следы примитивизма. Значительного успеха достигает А. в произведениях на темы из истории героической защиты Кавказа от фашистских захватчиков («Л. П. Берия организует оборону Кавказа на Клухорском перевале» и др.). Значительными художественными достоинствами отличается серия графических работ А., изображающих Москву в период Великой Отечественной войны.

АХЕЙСКИЙ СОЮЗ — федерация греческих городов в Пелопоннесе, созданная в 280 до н. э. для борьбы с Македонией и с грозным для рабовладельцев движением городской бедноты и рабов. А. с. был основан в области Ахайе, объединив несколько мелких городских общин. Позднее он распространился на всю Ахайю, а в 251 до н. э. к нему присоединился город Сикион. С этого момента под руководством стратега Арата начался расцвет А. с., к к-рому примкнул ряд крупных городов Пелопоннеса: Коринф, Аргос, Мегара и др. В А. с. не было города-гегемона. Входившие в него общины пользовались большой внутренней автономией. Верховная власть принадлежала собранию союзных граждан, собиравшемуся в небольшом г. Эгионе, древнейшем религиозном центре ахейцев. Оно решало важнейшие дела и избирало высших должностных лиц союза. Расходы союза покрывались взносами отдельных городов, к-рые выставляли также определённые воинские контингенты.

А. с. удалось добиться полной независимости от Македонии. Но социальное движение 2-й половины 3 в. до н. э. в Спарте при Агисе IV и Клеомене III напугало имущие элементы А. с. Арат пригласил на помощь против Клеомена III македонского царя Антигона Досона. Движение в Спарте было подавлено, а А. с. снова попал в зависимость от Македонии. В войне Рима с Македонией (200—197 до н. э.) А. с. примкнул к Риму и получил за это все пелопоннесские владения Македонии. Стратег А. с. Филопемен уничтожил в Спарте демократическую тиранию Набиса. Спарта, Элида и Мессения были присоединены к А. с. Но усиление союза было невыгодно Риму, начавшему поддерживать сепаратистские стремления Мессении, в борьбе с к-рой погиб Филопемен (183 до н. э.). В начале 40-х гг. 2 в. в связи с общим политическим кризисом (восстание в Македонии, 3-я Пуническая война, движение в Испании) и в А. с. усиливается демократическое движение. Вопреки запрещению римского сената, А. с. объявил войну Спарте, вышедшей из союза. Тогда римляне вынесли решение отделить от А. с. Спарту, Коринф, Аргос и другие города. Это вызвало восстание А. с. против Рима, к к-рому присоединился ряд общин Средней Греции. Движение носило не только политический, но и социальный характер. 12 тысяч отпущенных на свободу рабов были включены в войска А. с. В 146 до н. э. римский консул Муммий нанёс восставшим поражение, А. с. был уничтожен, а его территория включена в римскую провинцию — Македонию.

АХЕЙЦЫ — в гомеровском эпосе греческое племя, воевавшее с Троей. Впервые А. упоминаются в хеттских документах 14 в. до н. э. (см. *Ахиява*). В древнем греческом языке существовал диалект, к-рый принято называть ахейским. В позднейший период Древней Греции (с 3 в. до н. э.) А. назывались жители Ахайи, области в сев.-зап. части Пелопоннеса. Повидимому, с А. связан расцвет микенской культуры [см. *Греция* (Древняя), Исторический очерк].

АХЕМЕНИДЫ — династия древнеперсидских царей 558—330 до н. э. Основателем династии был Кир (558—529 до н. э.), освободивший Персию от власти мидян, покоривший часть Индии, Лидию (в Малой Азии) и Нововавилонское царство. Сын и преемник Кира Камбиз (529—523 до н. э.) завоевал Египет. С его смертью пресеклась старшая линия А. После подавления антиахеменидских восстаний престол захватил *Дарий* (см.), причислявший себя к младшей линии А. При Дарии I (522—486 до н. э.) держава А. простиралась от р. Инда на востоке до Эгейского м. на западе и от Кавказа на севере до первого нильского порога на юге. Держава, созданная А., была непрочной; «великие государства Кира или Александра не могли быть названы нациями... Это были не нации, а случайные и мало связанные конгломераты групп, распадавшиеся и объединявшиеся в зависимости от успехов или поражений того или иного завоевателя» (Сталин И. В., Соч., т. 2, стр. 293). Недовольство народных масс, жестоко эксплуатировавшихся персидскими рабовладельцами, и восстания покорённых народов подрывали устои деспотии А. После смерти Дария последовательно правили семь царей: Ксеркс (486—465), Артаксеркс I Долгорукий (465—425), Дарий II Нот (424—405), Артаксеркс II Мнемон (405—359), Артаксеркс III Ох (359—338), Арсес (338—336) и Дарий III Кодоман (336—330). При последних А. персидская держава всё более ослабевала и в 330 до н. э. распалась под ударами Александра Македонского.

АХЕН — город в Зап. Германии в 5 *км* от стыка границ Германии, Бельгии и Нидерландов. 162 тыс. жит. в 1939 и 111 тыс. жит. в 1946. Являлся узлом укреплений у западной границы Германии (Ахенские позиции). Центр Ахенского каменноугольного бассейна, давшего в 1938 ок. 8 млн. *т* угля. Промышленность металлообрабатывающая, машиностроительная, текстильная, резиновая и пр.

А. возник как римская колония, основанная еще в 1 в. н. э. на месте целебных минеральных источников. В конце 8 — нач. 9 вв. был резиденцией Карла Великого. До 16 в. А. был местом коронации германских императоров и одним из мест заседаний имперских сеймов. В 12—13 вв. А. превратился в крупный торговый и ремесленный центр, известный своими ювелирными и суконными изделиями. Тогда же приобрёл статут имперского (вольного) города. Население А. достигало к концу средних веков 100 тыс. человек. С 16 в., в период Реформации и религиозных войн, начался упадок А. В А. состоялось подписание нескольких мирных договоров (см. *Ахенский мир*) и в 1818 заседал конгресс Священного союза (см. *Ахенский конгресс*). С 1945 входит в Английскую зону оккупации Германии.

АХЕНСКИЙ КОНГРЕСС — конгресс реакционного Священного союза, происходивший в сентябре — ноябре 1818 в Ахене с участием русского царя Александра I, австрийского императора Франца I, прусского короля Фридриха Вильгельма III и уполномоченных примыкавшей к Священному союзу Англии. А. к. удовлетворил просьбу франц. правительства об эвакуации из Франции иностранных войск, еще находившихся там после поражения Наполеона I в 1815 и новой реставрации Бурбонов, и с нек-рыми оговорками допустил Францию к участию в Священном союзе. На А. к. были согласованы основные линии реакционной политики Священного союза, направленной к повсеместному поддержанию реакционных режимов и вмешательству во внутренние дела отдельных государств в целях борьбы со всякими проявлениями либерализма и свободомыслия. Конгресс проходил под знаком нек-рого сближения России и Франции и обострения русско-английских отношений.

АХЕНСКИЙ МИР — название двух мирных договоров, заключённых в г. Ахене: 1) 2 мая 1668 — между Францией и Испанией после т. н. *Деволюционной войны* (см.), вызванной стремлением Людовика XIV захватить Испанские Нидерланды (Бельгию). Война была закончена в связи с угрозой Нидерландов, находившихся в союзе с Англией и Швецией, выступить против Франции. По А. м., Франш-Конте, захваченное Людовиком XIV, осталось за Испанией, а к Франции было присоединено лишь несколько пограничных с Бельгией крепостей (Лилль, Шарлеруа и др.); 2) 18 октября 1748 — между основными участниками войны за *Австрийское наследство* (см.). По А. м., Австрия лишилась почти всей принадлежавшей ей Силезии, перешедшей к Пруссии, и итальянских герцогств Пармы, Пьяченцы и Гуасталлы, отошедших к Испании. Взамен европейские державы признали права на австрийский престол за Марией Терезией.

АХЕРНАР, или *α* Эридана, — звезда южного неба, 1-й величины. В СССР невидима.

АХЕРОН (современное — Фанариотикос) — река в Сев. Греции. Протекает в горной местности в Южном Эпире. В греч. мифологии — одна из рек преисподней, «река вечных страданий», через к-рую должны переплывать души умерших.

АХИЕЗЕР, Наум Ильич (р. 1901) — советский математик, профессор Харьковского ун-та, член-корреспондент Академии наук УССР (с 1934). Крупный продолжатель направления П. Л. Чебышева и С. Н. Бернштейна в теории наилучших приближений. Значительная часть научных достижений А. собрана в монографии «Лекции по теории аппроксимаций», удостоенной в 1948 премии им. Чебышева.

Лит.: Математика в СССР за тридцать лет. 1917—1947. Сб. статей, под ред. А. Г. Куроша [и др.], М.—Л., 1948 (имеется библиография трудов А.).

АХИКЯН, Вртанес Галустович (1872—1936) — армянский советский живописец и график, заслуженный деятель искусств Армянской ССР. Учился в Петербургской Академии художеств у Ф. А. Рубо и П. О. Ковалевского. В дореволюционные годы А., лишённый материальной возможности заниматься живописью, выступал гл. обр. как график-иллюстратор. В советскую эпоху А. работал преимущественно как живописец. Он писал небольшие пейзажи и натюрморты, простые и правдивые, проникнутые любовью к родной природе. В работах последнего периода А. обращался к темам социалистич. строительства и героических подвигов Красной Армии («Строительство Нардома», 1928—32; «Атака Красной конницы», 1933, и др.). Много занимался педагогической и музейной работой.

Лит.: Выставка картин заслуженного деятеля искусств Вртанеса Ахикяна. 1872—1936, Ереван, 1937 (вступит. статья Г. Гюрджяна и А. Саркисяна).

АХИЛИЯ — отсутствие соляной кислоты и пепсина в желудочном соке. Является или самостоятельным заболеванием слизистой оболочки желудка (атрофия желез желудка), или симптомом других заболеваний; так, А. может сопровождать рак желудка, туберкулёз, хронич. малярию, злокачественное малокровие, функциональное заболевание нервной системы. Для распознавания А. добывают желудочным зондом содержимое желудка после пробного завтрака и исследуют его на содержание свободной соляной кислоты и пепсина. Субъективно А. может долгое время не ощущаться и лишь позднее приводит к малокровию и истощению. При отсутствии соляной кислоты в кишечнике могут развиться процессы бактериального гниения, чем и объясняются нередкие поносы. Отсутствие желудочного пищеварения при А. может быть возмещено деятельностью поджелудочной железы и кишечных желез. Лечение — легко усваиваемая диета, приём во время еды соляной кислоты и пепсина, назначение препаратов поджелудочной железы (панкреон, панкреатин).

АХИЛЛ, или Ахиллес, — в древнегреческой мифологии храбрейший из греческих героев, осаждавших Трою. Ссора А. с предводителем ахейцев Агамемноном, затем примирение их и победы А. над троянцами составляют главное содержание «Илиады» Гомера. На теле А. было только одно уязвимое место — пята (отсюда выражение Ахиллесова пята), куда он и получил смертельную рану от руки Аполлона, пустившего стрелу из лука Париса.

АХИЛЛОВО СУХОЖИЛИЕ — самое толстое и крепкое из сухожилий тела человека. Образуется из соединения сухожилий икроножной и камбалообразной мышц голени и прикрепляется к задней поверхности пяточного бугра.

АХИЯВА — страна, неоднократно упоминаемая в переписке и в анналах хеттских царей с конца 14 в. до 2-й пол. 13 в. до н. э. Местоположение А. неизвестно. Можно заключить лишь, что область А. находилась на значительном расстоянии от территории хеттского государства. В одном письме идёт речь о правителе области Милаванда Тавагалаве, находящемся в зависимости от царя А. В другом случае говорится о «человеке из А.» Атариссии, дважды нападавшем на ставленника хеттского царя Мадуватту и затем предпринявшем набег на Аласию (о-в Кипр). Эти данные, как и самое название страны А., привели исследователей к предположению о связи А. с наименованием греческого племени ахейцев и отождествлению ряда упоминаемых в хеттских текстах лиц с царями мифич. сказаний греков (Тавагалава — Этеокл, Антарава — Андрей, царь Орхомена, Атариссия — Атрей, Акагамуна — Агамемнон). Большинство исследователей считают что А. занимала области, заселённые греческими ахейцами (Памфилию, о-в Родос или микенскую Грецию). Проблема А. до сих пор является спорной.

АХМАД ДОНИШ, или Ахмад-Каллэ (псевдоним Ахмада Махдума сына Носира, 1827—97), — выдающийся таджикский просветитель, философ, учёный-энциклопедист и поэт. Осознав положительные стороны присоединения Средней Азии к России, стремился к расширению экономических и культурных связей с Россией. Был реви-

постным сторонником изучения русского языка и русской культуры народами Средней Азии. Энергично боролся с феодально-клерикальным эмирским строем, выступал за государственную реформу, просвещение народных масс и пропагандировал светские знания. Свои идеи он излагал в стихах и трактатах: «Рисола» (история Бухары в кратком изложении), «Наводир-ал-вакое» («Редчайшие происшествия») и др. Против религии ислама А. Д. выступал с позиций *пантеизма* (см.). Просветительские воззрения А. Д. перерастали в острую критику феодализма и мусульманства. «Эмир и визирь, отцы духовные и сановники,— писал А. Д.,— все они одна шайка, и рука руку моет... каков же сам эмир — повелитель правоверных, каков сам султан? Присмотрись и ты увидишь: развратник и тиран, а верховный кадий (судья) — обжора и ханжа; таковы же и бессовестный раис (блюститель нравственности) и начальник полиции — вечно пьяный картёжник, атаман всех воров и разбойников с большой дороги». Не понимая закономерности развития человеческого общества, А. Д. признавал существование исторического «ритма». Мир, по его словам, не может всегда оставаться в одинаковом положении. Общество развивается по закону, согласно к-рому хорошие и плохие периоды чередуются. Просветительные идеи А. Д. в ту пору играли прогрессивную роль; его борьба, несмотря на свою ограниченность и непоследовательность, способствовала расшатыванию феодально-клерикальной идеологии и режима ханских деспотий и приобщению таджикского народа к передовой русской культуре.

Лит.: Бертельс Е. Э., Рукописи произведений Ахмада Калэ, в кн.: Труды Таджикистанской базы [Акад. наук СССР], т. 3, М.—Л., 1936; Айни С., Намунаи адабиёти тоцик, М., 1926; Улугзода С., Ахмади Дониш, Сталинобод, 1946.

АХМАДАБАД — город на севере Бомбейской провинции в Индии; 591 тыс. жит. (1941) — гуджратцы-индусы, в т. ч. 102 тыс. фабричных рабочих. Ж.-д. узел. Ныне — крупный центр хлопчатобумажной промышленности (43 тыс. ткацких станков, 1 817 тыс. веретён). Предприятия хлопкоочистительные, шёлковые, мыловаренные, табачные, спичечные и другие. Ж.-д. мастерские. Ручное производство парчи, кружев, ювелирных изделий, резьба по дереву. Памятники старинной архитектуры. В прошлом А. — крупнейший торгово-промышленный город Западной Индии, переживший большой упадок в конце 18 и в 1-й половине 19 вв. в связи с упадком местных мануфактур в результате наводнения рынка английскими фабричными тканями. Последующий рост населения был связан с развитием местной фабричной промышленности (см. *Индия*).

АХМАДНАГАР — город в Бомбейской провинции Индии, на р. Сина; 70 тыс. жит. (1941) — маратхи-индусы. Ж.-д. станция. Хлопкоочистительные заводы, хлопчатобумажные и кожевенные предприятия.

АХМАДНАГАР — феодальное государство в средневековой Индии. В 1490 Ахмед Низам-шах, один из военачальников государства *Бахмани* (см.), образовал независимое государство в сев.-зап. Декане; оно впоследствии стало называться А. по имени своей столицы г. Ахмаднагара, основанного в 1494. В результате длительной войны с *Великими Моголами* (см.) А. в 1636 был окончательно подчинён Шах-Джеханом.

АХМАРОВА-ЮРЛОВА КОМЕТА (или комета 1939d) — комета, открытая 15 апреля 1939 советскими любителями астрономии Ахмаровым в селе Балесино на Урале и Юрловым в г. Воткинске Удмуртской обл. При открытии обладала яркостью 3—4-й звёздной величины, имела хвост длиной в несколько градусов. В конце апреля яркость её уменьшилась до 5-й, а к концу мая — до 9-й звёздной величины. Орбита кометы оказалась эллиптической с периодом ок. 7000 лет.

АХМАТ, или **Ахмед,**—хан Золотой Орды (1459—1481) в период её распада. Пытаясь удержать власть Золотой Орды над русскими землями, предпринял ряд неудачных походов на Москву. В 1474 нашествие А. было отражено войском московского князя Ивана III. В 1476 А. отправил к Ивану III посольство с требованием дани и получил категорический отказ (см. *Басма*). В 1480 А. снова предпринял поход на Москву. Русские и татарские войска сошлись на противоположных берегах р. Угры, но Иван III не начинал сражения с татарами. В результате удачной дипломатич. политики Ивана III его союзник крымский хан Менгли-Гирей напал на союзную Ахмату Литву, а в то же время звенигородский воевода Ноздреватый с частью войска, спустившись по Волге, нанёс удар Золотой Орде. Известие о разгроме Орды и наступившие морозы заставили А. бежать с Угры без боя. В 1481 А. был убит в Орде тюменским ханом Иваком.

Лит.: Полное собрание русских летописей, т. 19—История о Казанском царстве. (Казанский летописец), СПБ, 1903 (стр. 200—03), История СССР, под ред. Б. Д. Гренова [и др.], т. 1, 2 изд., М., 1948; Иностранцев К., К вопросу о «басме», «Записки Вост. отделения имп. Русского археологич. об-ва», 1908, т. 18, вып. 4; Спицын А. А., Татарские байсы, «Известия имп. Археологической комиссии», 1909, вып. 29.

АХМАТОВ, Виктор Викторович (1857—1934)—советский геодезист, гравиметрист и гидрограф. Принимал участие в градусном измерении на острове Шпицбергене, а также в гидрографических экспедициях на озёра Байкал (1902), Онежское и Ладожское (1907), где производил определения астрономич. пунктов и напряжения силы тяжести с помощью маятников. Участвовал в работах по съёмке Белого моря и руководил триангуляцией на Карельском берегу, где определил ряд астрономич. пунктов. С 1917 по 1930 состоял помощником начальника Гидрографического управления. С 1905 по 1934 в Русском астрономическом об-ве занимал в разное время должности секретаря, товарища председателя и председателя об-ва.

Лит.: Рождественский А. Н. [и др.], Виктор Викторович Ахматов, «Записки по гидрографии», 1934, № 3.

АХМАТОВА (псевдоним Горенко, Анны Андреевны, р. 1888)—русская советская поэтесса, принадлежала к литературной группе акмеистов (см. *Акмеизм*), к-рая представляла собой крайне индивидуалистическое направление в искусстве и проповедовала чуждую народу теорию «искусство для искусства». Упадочнические стихи А. насыщены религиозно-мистическими и эротическими мотивами (сборники стихотворений «Вечер», 1912; «Чётки», 1913; «Белая стая», 1917; «Подорожник», 1921; «Anno Domini MCMXXI», 1921). После длительного перерыва А. выступила со стихами лишь накануне и в годы Великой Отечественной войны (напечатанными в журналах «Звезда» и «Ленинград»), к-рые показали, что она попрежнему стоит на позициях буржуазно-аристократического эстетства и декадентства.

Поэзия А. была резко осуждена в постановлении ЦК ВКП(б) от 14 августа 1946 «О журналах „Звезда" и „Ленинград"». В 1950 А. опубликован ряд стихотворений из цикла «Слава миру», в к-рых поэтесса поднимает свой голос в борьбе за мир.

Лит.: Постановление ЦК ВКП(б) от 14 авг. 1946 «О журналах „Звезда" и „Ленинград"», в кн.: Пропаганда и агитация в решениях и документах ВКП(б), М., 1947; Жданов А., Доклад о журналах «Звезда» и «Ленинград», [М.], 1946; Сергиевский И., Об антинародной поэзии А. Ахматовой, в кн.: Против безыдейности в литературе, [Л.], 1947.

АХМЕД, сын Эйюба аль-Хафиза,— архитектор 14 в., из Нахичевани на Араксе, построивший в г. *Барда* (см.) мавзолей, являющийся выдающимся памятником средневекового азербайджанского зодчества. Мавзолей выстроен из кирпича в виде круглой башни (диаметром 10 *м* и высотой 14 *м*), первоначально увенчанной, вероятно, коническим шатром. Стройное по пропорциям здание богато украшено цветными изразцами, образующими красочный узор и надписи на наружной поверхности стены. Изящные порталы входов, расположенных с северной и южной сторон, отделаны разноцветной керамич. мозаикой. Надпись на мавзолее указывает имя его строителя и датирует, повидимому, окончание строительства (1322).

АХМЕД ЯССАВИ (ок. 1105—66) — узбекский суфийский поэт и проповедник (см. *Суфизм*). Широким распространением пользовался сборник приписываемых А. Я. мистических духовных стихов («Хикмат»), к-рый, однако, дошёл до нас с большими позднейшими добавлениями. В стихотворных проповедях А. Я. призывал помогать нуждающимся, обличал жадность и лицемерие официальных представителей ислама. Литературная ценность сборника заключается гл. обр. в том, что стихи построены в народных формах. Язык их содержит и элементы огузских говоров. Популярность А. Я. была очень велика. На его могиле Тимур в 1397 построил мавзолей, существующий и поныне. Текст стихов А. Я. многократно издавался в Казани и Ташкенте. См. также «Антологию узбекской поэзии» (1948, на узб. яз.).

АХМЕД-ШАХ ДУРРАНИ (1724—73) — выдающийся афганский полководец, основатель афганского государства, афганский шах 1747—73. Происходил из садозаев — царского рода крупнейшего афганского племени абдали (впоследствии переименованного им в дурранн). Сам А.-ш. Д. еще юношей начал военную службу у персидского шаха Надира, с 1741 участвовал в его походах в качестве начальника отряда афганской конницы. После смерти Надир-шаха в 1747 вывел афганские войска из Персии на родину. В том же году был избран афганской племенной знатью шахом самостоятельного афганского государства. Всё своё правление А.-ш. Д. провёл в походах. Захватил обширные земли в Индии, Персии и за Гиндукушем.

АХМЕСА ПАПИРУС, папирус Ринда,— древнеегипетская математическая рукопись; см. *Папирусы математические.*

АХО, Юхани (псевдоним Брусльда, 1861—1921)— финский писатель. Выступил в наиболее значительный период истории формирования национальной реалистической литературы Финляндии. Способствовал её развитию своими произведениями «Железная дорога» (1884), «Одинокий» (1890), «Супруга пастора» (1893) и др., разоблачающими буржуазную цивилизацию с позиций патриархального крестьянства. Правдиво изображал финский пейзаж, быт и нравы страны. Примыкал к группе «Молодая Финляндия», боровшейся за буржуазно-демократич. реформы. В годы подъёма рабочего движения в Финляндии (1905—06) враждебно отнёсся к борьбе пролетариата. После Великой Октябрьской социалистич. революции примкнул к реакции.

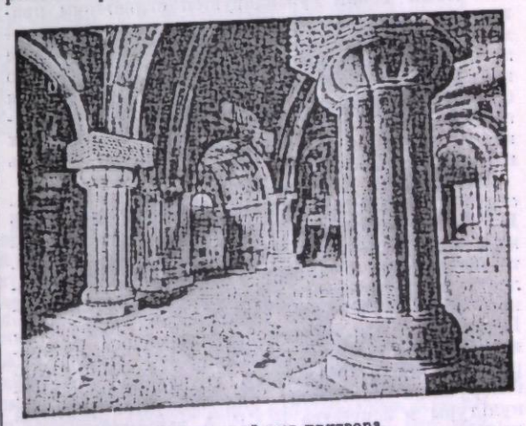
Соч. А. в рус. пер.: В глуши Финляндии. Роман, СПВ, 1895; Рассказы, в кн.: Сборник финляндской литературы, под ред. В. Брюсова, М. Горького, П., [1917]; Железная дорога. Повесть, Петрозаводск, 1949.

АХОЛИЯ — прекращение поступления жёлчи в двенадцатиперстную кишку. Симптом нек-рых заболеваний печени или закупорки жёлчевыводящих протоков. А. расстраивает пищеварение (плохое усвоение жиров). Задержавшаяся в печени жёлчь попадает в кровь и вызывает явления самоотравления жёлчными кислотами и пигментами. Если А. сопровождается понижением обезвреживающей деятельности печени, то могут возникнуть явления самоотравления продуктами пищеварения, всасывающимися из кишечника. При А. отмечается желтуха (желтушная окраска кожи, слизистых оболочек, роговиц), обесцвеченные, глинистые испражнения, желтушно-окрашенная моча, кожный зуд, иной раз тяжёлые мозговые явления (бред, кома), кровоизлияния в кожу и слизистые оболочки, высокая температура. Лечение А. зависит от её причин (см. *Желтуха, Гепатит*).

АХОНДРИТЫ — каменные метеориты, в которых совершенно не встречаются хондры, т. е. округлые образования, рассеянные по всей массе метеорита. А. состоят из отдельных обломков кристаллов и по своему составу имеют сходство с базальтами. См. *Метеориты.*

АХОНДРОПЛАЗИЯ, или хондродистрофия,—врождённая болезнь, начинающаяся внутриутробно и выражающаяся в том, что рост конечностей в длину задерживается или даже вовсе не происходит. Ребёнок родится с короткими ручками и ножками, к-рые и в дальнейшем либо сильно отстают в росте, либо вовсе не растут, несмотря на нормальный рост туловища, шеи и головы. При достижении зрелого возраста такие больные имеют нормальные размеры туловища, шеи и головы, тогда как конечности непропорционально коротки. А. часто сочетается с другими уродствами и психич. отсталостью. Основой болезни являются нарушения процесса окостенения на границах эпифизов и диафизов *костей* (см.). Причины А. не выяснены.

АХПАТ — древний армянский монастырь (основан в 957), находящийся в сел. Ахпат Алавердского района Армянской ССР над живописным ущельем



Внутренний вид притвора.

р. Дебед. В 10—13 вв. представлял собой крупную феодальную вотчину со своими деревнями и крепостными крестьянами, на труде к-рых основывалось её экономич. благосостояние. В 11 в. А. служил летней резиденцией царей из династии Кюрикидов,

С течением времени А. обстроился новыми зданиями культового и гражданского характера, превратившись в поселение-крепость, защищавшую страну от набегов турок-сельджуков.

В 11 в. А. играл роль большого культурного центра, в нём работал крупный деятель эпохи Иоанн Саркаваг Софестос, основатель «ахпат-санаинской» историч. школы. В А. была обширная библиотека, являвшаяся крупнейшим книгохранилищем страны. При ней выросла целая плеяда художников-переписчиков. А. является выдающимся архитектурным ансамблем феодальной Армении 10—13 вв. Главный храм, церковь Ншана (конец 10 в.), оформлен по типу купольного зала. В нём сохранились остатки фресковой росписи 13 в., имеющей большое историческое и художественное значение. С запада к храму примыкает притвор — жаматун (1208), имеющий уникальное перекрытие из расположенных друг над другом систем перекрещивающихся арок. С востока помещена библиотека (13 в.), а с севера — так называемое здание Амазаспа (1257), интересное свободным расположением жаматуна. Поодаль — просторная трапезная (13 в.) и колокольня (1245) — древнейший тип подобных сооружений. Внутри ограды сохранились интересные гражданские здания, входящие в монастырский комплекс; снаружи — оригинальный портик с водоёмом (13 в.). В 15 в. А. потерял значение культурного центра и пришёл в упадок.

Лит.: Егиазаров Л. и Мартиросянц Р., Памятники древне-армянской архитектуры в фотографиях и чертежах, [вып. 1—7], СПБ, 1904—[1905]; Гримм Д. И., Памятники христианской архитектуры в Грузии и Армении, СПБ, 1866.

Լալայան Ե., Բորչալուի գավառ, «Ազգագրական հանդես», 1901, VII և VIII գրքեր, Թիֆլիս, 1901.

«АХРАМ» (точнее «аль-Ахрам» — «Пирамиды») — ежедневная египетская газета на арабском языке в Каире. Основана в 1875 сирийцами, обосновавшимися в Египте. «А.» — одна из наиболее распространённых газет в Египте, с тиражом около 130 тысяч экземпляров. Близка ко двору и реакционным кругам Каира. В период второй мировой войны являлась профашистской, придерживаясь антисоветских позиций. Получала субсидии от немцев и итальянцев. После войны субсидируется египетским правительством и египетскими и английскими промышленными кругами. Поддерживает полицейские антикоммунистические мероприятия египетского правительства и нередко выступает с антисоветскими провокационными измышлениями. «А.» связана с египетским телеграфным агентством, имеющим своих корреспондентов за границей, в первую очередь в странах арабского Востока.

АХРЕМЧИК, Иван Осипович (р. 1903) — белорусский советский живописец, народный художник БССР. В 1930 окончил Московский высший художественно-технический институт и поселился в Витебске, а затем в Минске. Работает гл. обр. в области реалистического группового и индивидуального портрета, а также тематических композиций. Главные работы: «Выступление товарища Кагановича Л. М. в Гомеле», «Заседание ЦК КП(б) Белоруссии 3 июля 1941 г.», «И. В. Сталин принимает белорусских партизан», ряд портретов деятелей культуры и искусства БССР. А. занимается также педагогической деятельностью.

АХРОМАТ — оптическая система, исправленная в отношении хроматической и сферической аберрации (см. *Аберрация оптических систем*). А. бывают нескольких типов: объективы телескопических систем (арительных труб, биноклей, геодезических инструментов, дальномеров, астрономич. рефракторов), состоящие из двух линз (флинтовой и крановой), склеенных либо разделённых воздушным промежутком (без применения особых сортов стёкол); объективы микроскопов, линзы к-рых изготовлены из оптич. стекла без применения кристаллов и могут быть очень сложны (состоять из 2—10 линз); фотографические объективы — главным образом астрофотографические.

А. различаются ещё по виду кривой хроматической аберрации. Для «визуальных» А. (объективы зрительных труб и микроскопов) минимум кривой соответствует длине волны $\lambda=560$ *мк*. Для фотографических А. вид кривой зависит от спектральной области, для которой предназначен объектив. Для астрофотографических А. старого типа минимум соответствует $\lambda=430$ *мк*. Кривая хроматической аберрации практически одинакова для всех двухлинзовых А. и зависит только от их фокусного расстояния. При больших фокусных расстояниях (большие астрономич. объективы) остаточная аберрация велика и не позволяет получить хороших изображений.

Лучшее исправление хроматической аберрации можно получить путём применения специальных сортов стекла (флинтов с уменьшённой дисперсией в синей области спектра) или ещё лучше — применением специальных материалов: флюорита, кварцев и т. д. Объективы с уменьшённой хроматич. аберрацией называются апохроматами.

Лит.: Ландсберг Г. С., Оптика, 2 изд., М.—Л., 1947 (Общий курс физики, т. 3); Тудоровский А. И., Теория оптических приборов, ч. 1, 2 изд., М.—Л., 1948; Друде П., Оптика, пер. с нем., Л.—М., 1935.

АХРОМАТИН — слабо окрашивающееся вещество клеточного ядра (см. *Ядро*).

АХРР, Ассоциация художников революционной России, существовавшая с 1922 по 1932 (с 1928 переименована в АХР — Ассоциация художников революции) — наиболее значительная и влиятельная организация советских художников до 1932.

Поставив перед собой задачу создания нового, советского искусства,— тематической картины, правдиво отражающей новую, советскую действительность, — и сплотив художников-реалистов, АХРР в 1922—32 являлась самым передовым художественным объединением. Деятельность её была началом решительной победы реализма в советском искусстве. Развитие АХРР протекало в обстановке ожесточённой борьбы с воинствующими формалистами, раболепствующими перед буржуазным Западом и его гнилым, растленным искусством. Организаторы ассоциации — художники П. А. Радимов, Е. А. Кацман, Н. Г. Котов, Б. Н. Яковлев, В. В. Журавлёв, С. В. Малютин и др., а также вступившие в АХРР и активно работавшие в ней М. И. Авилов, И. И. Бродский, Ф. С. Богородский, А. М. Герасимов, Б. В. Иогансон, А. В. Моравов, И. Н. Павлов, Г. Г. Ряжский, Е. М. Чепцов, В. Н. Яковлев и др., — опираясь на указания партии, отразили нападки ликвидаторов искусства — формалистов.

В первые годы существования АХРР в неё вошли видные художники-реалисты старшего поколения: А. Е. Архипов, Н. А. Касаткин, В. К. Бялыницкий-Бируля, В. Н. Мешков, К. Ф. Юон, В. Н. Бакшеев и др., а также скульпторы М. Г. Манизер, С. Д. Меркуров, Н. В. Крандиевская. Была создана молодёжная организация АХРР — ОМАХР. На периферии имелись многочисленные филиалы АХРР и ОМАХР.

Под руководством большевистской партии и при её поддержке, опираясь на широкое одобрение советской общественности, ахрровцы направили творчество советских художников по пути реализма. И. В. Сталин, посетивший выставку «10 лет РККА», организованную АХРР, дал ей положительную оценку, написав в книге отзывов: «Был на выставке 26/11—28 г., в общем по-моему хорошо».

Художники АХРР боролись за создание понятного и близкого народу искусства, отражающего революцию, советский быт и труд. Их творчество основывалось на традициях русского реализма, в первую очередь *передвижников* (см.). Советская действительность тех лет нашла воплощение в правдивых и доходчивых произведениях ведущих мастеров АХРР.

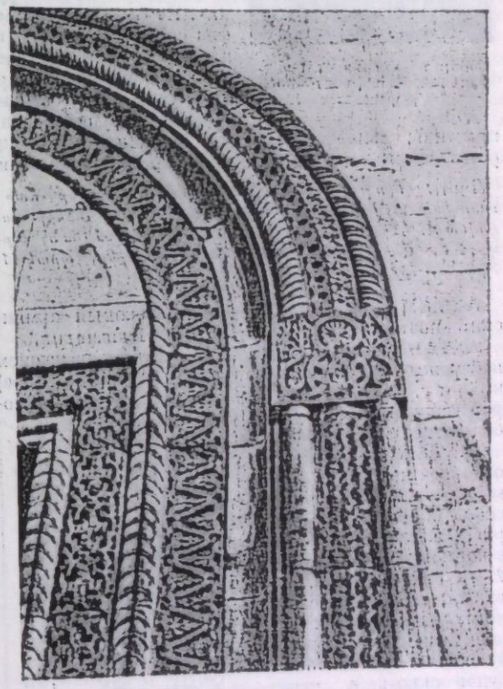
В произведениях ахрровцев с большой силой типического обобщения запечатлены образы советских людей, новые общественные отношения. В революционно-героическом портрете А. М. Герасимова «Ленин на трибуне», в портретах вождей революции, деятелей Советского государства и советской культуры, героев гражданской войны, рабочих и крестьян, выполненных В. Н. Мешковым, С. В. Малютиным, А. Е. Архиповым, Н. А. Касаткиным, И. И. Бродским, Е. А. Кацманом, Н. И. Струнниковым, а также в композиции И. И. Бродского «Казнь 26 бакинских комиссаров», в тематическом пейзаже Б. Н. Яковлева «Транспорт налаживается», в овеянных революционным пафосом гражданской войны батальных сценах М. Б. Грекова, в жанровых картинах Б. В. Иогансона «Советский суд», «Вузовцы», Е. М. Чепцова «Сельская ячейка», показывающих победу социалистических отношений, в образах советской женщины, созданных Г. Г. Ряжским, — «Делегатка», «Председательница» и в ряде других работ советское искусство показало свою идейно-художественную содержательность, своё реалистическое мастерство, патриотизм и народность. Славному боевому пути Красной Армии посвятили свои полотна, вслед за М. Б. Грековым, также члены АХРР М. И. Авилов, Г. К. Савицкий, П. П. Соколов-Скаля, Ф. С. Богородский.

Не все картины, выставлявшиеся на многочисленных выставках АХРР, были художественно полноценными, некоторые из них содержали в себе черты натурализма. Часть ахрровцев понимала реализм в советском искусстве слишком узко, только как бытовой жанр, вне зависимости от задач показа новых общественных отношений. Ряду художников, особенно молодых, нехватало еще мастерства. При всех этих недостатках, заслуги ахрровцев перед советским искусством очень велики. В жестокой борьбе против формалистических теорий, объявивших «отмирание» сюжетной живописи, умирание станковой картины и провозгласивших своей задачей помогать живописи умирать, деятели АХРР не только отстояли право на существование советской станковой картины, но и укрепили в своих произведениях её основные принципы — идейную содержательность, реалистическую, понятную народную форму и во многом подготовили почву для дальнейших побед социалистич. реализма в советском изобразительном искусстве.

Обширные тематические выставки АХРР — «Жизнь и быт Красной Армии», «Жизнь и быт рабочих», «Революция, быт и труд», «Жизнь и быт народов СССР» — привлекали огромное количество посетителей. Произведения художников АХРР способствовали воспитанию трудящихся в духе патриотизма. Однако дальнейший быстрый рост советского искусства стал в начале 1932 невозможен в рамках отдельных художественных группировок, включавших в себя только часть творческих сил. В связи с необходимостью объединения всех художников, участвующих в социалистическом строительстве, в единый творческий союз, АХРР, как и другие художественные организации, был ликвидирован на основе постановления ЦК ВКП(б) от 23 апреля 1932. Организация единого Союза советских художников создала условия для нового мощного подъёма советского изобразительного искусства на основе метода социалистич. реализма.

Лит.: Никифоров Б. М., Живопись. Краткий очерк, М. — Л., 1948 (Советское искусство, кн. 1).

АХТАЛА — храм, выдающийся памятник древнегрузинской архитектуры. Построен в начале 13 в. Расположен на территории Армянской ССР, в 3 *км* от ж.-д. станции Ахтала. Здание относится к типу крестовокупольных сооружений, украшено богатой орнаментальной резьбой по камню. Внутри храма сохранилась замечательная фресковая живопись начала 13 в.



Фрагмент южного портала.

Лит.: Северов Н. П., Памятники грузинского зодчества, М., 1947.

АХТАМАР — остров на озере Ван. В начале 10 в. — резиденция правившей в Васпураканском царстве Армении династии Арцрунидов. А. известен комплексом дворцовых сооружений и кафедральным собором этого времени. По описанию армянского историка Фомы Арцруни, дворец имел несколько этажей, служил одновременно цитаделью и был ограждён крепостными стенами. Освещаемые через окна в куполах парадные залы были украшены росписью с военными и бытовыми сценами. Сохранившийся собор (выстроен армянским архитектором Мануэ-

лом в 915—921) по композиции принадлежит к типу центрально-крестовокупольных сооружений. Стены внутри покрыты фресками и резьбой по камню. Снаружи храм украшен богатейшей резьбой, которая местами сплошь опоясывает стены. Тематика рельефов чрезвычайно богата. Большой интерес представляют жанровые сельские сцены, сюжеты охоты, библейские сцены, разнообразный растительный орнамент. Особенно замечательна фигура царя Гагика с моделью храма в руках. По богатству рельефов собор является уникальным образцом средневековой армянской архитектуры. На острове Ахтамар существовала пристань, являвшаяся одним из важнейших гидротехнических сооружений феодальной Армении.



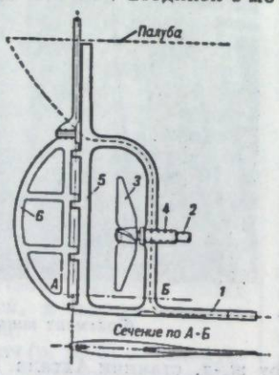
Собор в Ахтамаре. Центральная часть восточного фасада.

Лит.: Թորամանյան Թորոս, Նյութեր Հարաւարշտեաւության պատմության, Աշխատությունների ժողովածու, Հատ. 1, Երևան, 1942; Լալայան Երվանդ, Վասպուրական. Նշանավոր վանքեր, պրակ 1, Թիֆլիս, 1912.

АХТАМАРЦИ, Григор — средневековый армянский поэт-гуманист, см. *Григор Ахтамарци.*

АХТАНИЗОВСКИЙ ЛИМАН — лиман на южном побережье Темрюкского залива (Азовское море) к З. от г. Темрюк. Площадь 336 *км²*. Соединён с морем узкой протокой. Рыболовство.

АХТЕРШТЕВЕНЬ — основное крепление кормы судна. Представляет собой конструкцию (см. рис.), жёстко связанную с кормовой частью киля *1*. А. бывает литой, кованый, клёпаный, сварной; у деревянных судов А. набран из дерева. У одно- и трёхвинтовых судов сквозь А. через т. н. дейдвудную трубу *4* пропускается гребной вал *2* винта *3*, расположенного в диаметральной плоскости; позади винта на стойке А. — рудерпосте *5* — навешивается руль *6*. Для поддержания боковых гребных винтов у судов с двумя винтами А. снабжается кронштейнами.



АХТУБА (татарск. Ак-Тюбе — белые холмы) — левый рукав Волги, отделяющийся от неё к В. в 21 *км* выше Сталинграда. Близ Красного Яра сливается с другим рукавом Волги, Бузаном, и, не соединяясь вновь с Волгой, самостоятельно впадает в Каспийское м. Длина ок. 520 *км*. Судоходен только в половодье. На пространстве между А. и Волгой, весной сплошь заливаемом, проводятся большие работы по внедрению ценных с.-х. культур (бахчевые, виноград, рис и др.). В сев. части долины А. — развалины Сарая, столицы *Золотой Орды* (см.).

АХТЫРКА — город, центр Ахтырского района на Ю.-В. Сумской обл. Украинской ССР, конечный пункт ж.-д. ветки, отходящей от ст. Кириковка на линии Сумы — Харьков. В годы Советской власти выросла промышленность, гл. обр. пищевая (мукомолье, мясная, маслобойная и др.), обувная, швейная и деревообрабатывающая; литейно-механический, гвоздильный, кирпичный заводы и др. Много сделано для благоустройства города. Открыты педагогическое училище, техникум механизации и электрификации с. х-ва, акушерская школа. Город возник в 1641, входил в состав сторожевой линии против крымских татар.

АХУН, Садри Салахович (род. 1903) — татарский советский скульптор, народный художник Татарской АССР. Учился в художественном техникуме в Екатеринбурге (Свердловск) и в Институте живописи, архитектуры и скульптуры (Академия художеств) в Ленинграде (окончил в 1931), где изучал русскую реалистическую скульптуру. Живёт в Казани. Творчество А., национальное в своей основе, обогащается традициями русской реалистической скульптуры. Среди работ А.— скульптурные композиции («Разведка партизана», 1937; «Отомстим», 1942; «На соколиной охоте» и др.), декоративно-монументальная скульптура («Фонтан», «Теннисистка», 1937). Особенно много А. работает в области реалистического портрета: портретная галлерея выдающихся людей татарского народа (поэты Тукай, Такташ, композитор Жиганов и др.), портреты Ромен Роллана, А. Барбюса и мн. др.

Лит.: Бреннерт В., Садри Ахун, Казань, 1945.

АХУНБАБАЕВ, Юлдаш (1885—1943) — советский государственный деятель. Родился в кишлаке Джой-Базар Ферганской области в семье крестьянина-бедняка. До Великой Октябрьской социалистической революции был батраком. Во время гражданской войны в Средней Азии выступает с оружием в руках против басмачества. В 1918 организует Джой-Бабарский сельсовет. Будучи членом президиума Ферганского облисполкома (1921—24) создаёт волостные союзы бедноты. С 1924 А. бессменно в течение 18 лет возглавлял верховный орган власти в Узбекистане: 1925—37 — председатель ЦИК, 1938—1943 — председатель Президиума Верховного Совета Узбекской ССР, заместитель председателя Президиума Верховного Совета СССР. В своей деятельности А. твёрдо и последовательно проводил ленинско-сталинскую национальную политику, чем снискал любовь узбекского народа. Награждён орденом Ленина и двумя орденами Трудового Красного Знамени.

АХУНДОВ, Исмаил Гусейн оглы (р. 1907)— азербайджанский советский художник, заслуженный деятель искусств Азербайджанской ССР. В 1932 окончил Московский полиграфич. институт. А. принадлежат многочисленные иллюстрации, карикатуры, опубликованные в изданиях Азербайджанской ССР, а также серия политических плакатов, обладающих большой силой агитационного воздействия. А. оформил ряд спектаклей в Азербайджанском драматич. театре им. Азизбекова («Гроза» А. Н. Островского, «Олюляр» Д. Мамед-Кули-заде и др.). Отличающиеся красочностью реалистические декорации А. помогают раскрытию идеи пьесы и сущности сценических образов, повышают эмоциональное звучание спектакля. А. участвовал в создании уникального сюжетного ковра, посвящённого семидесятилетию И. В. Сталина. За эту работу А. удостоен в 1950 Сталинской премии.

АХУНДОВ, Мирза Фатали (1812—78) — крупнейший азербайджанский просветитель, демократ, философ-материалист и атеист, писатель-драматург и общественный деятель 19 в. Родился в г. Нухе, изучал восточные языки и науки, готовился к принятию духовного сана. Под влиянием поэта Мирза Шафи, у к-рого А. учился каллиграфии, в 1832 он отказался от своего первоначального намерения, окончил русско-азербайджанское училище в Нухе и посвятил себя изучению русского языка и литературы. Вскоре А. переехал в Тифлис и в 1834 поступил на службу в канцелярию царского главноуправляющего на Кавказе барона Розена в качестве переводчика восточных языков. На Кавказе А. близко сошёлся с нек-рыми сосланными декабристами — А. Бестужевым-Марлинским, А. Одоевским и другими русскими литераторами. Возможно, что А. встречался с Лермонтовым. С этого времени началась его широкая литературная и общественная деятельность. На формирование мировоззрения А. оказали огромное влияние произведения великих русских писателей, о чём свидетельствует его знаменитая поэма «На смерть Пушкина» (1837), выражающая глубокую скорбь А. по поводу гибели поэта. «Знал ты Пушкина? И слыхал, что он — всех поэтов земных глава...»,— говорит А. Горечью и негодованием проникнуты строки, обращённые к убийцам поэта: «Он мишенью стал для злодейских пуль, — жизнь горячую пресекли. Черной власти раб, черной тьмы гонец подстрелил певца издали». Под влиянием творчества Пушкина Ахундов выступал против обветшалых канонов восточной поэзии, пропагандировал реалистические, близкие и доступные широким кругам читателей, литературные жанры. Будучи горячим сторонником просвещения, А. высоко ценил общественно-воспитательное значение художественной литературы. «Целью драматургии является облагораживание поведения человека и служение уроком для слушателей и читателей»,— писал А. Особо подчёркивал он воспитательную силу критики и сатиры. Под благотворным влиянием революционно-демократич. идей, получивших широкое распространение с середины 19 в. в России, и используя богатейший опыт русской литературы, А. заложил основу новой азерб. литературы, направленной против феодального гнёта, закрепощения человеческой личности, против тлетворной религии ислама.

А. был одним из образованнейших людей своего времени. Он был близко знаком с трудами франц. материалистов 18 в. Решающее влияние на формирование его воззрений оказали материалистич. традиции русской философской мысли. Его известный философский трактат «Три письма индийского принца Кемал-Уд-Довле к персидскому принцу Джалал-Уд-Довле и ответ на них сего последнего» (переведённый автором на русский и фарсидский языки) является выдающимся произведением материалистич. философии и образцом воинствующей публицистики, разоблачающей реакционный характер ислама и тиранию восточных правителей. А. решительно отделяет философию и науку от религии и теологии и призывает к изучению явлений природы. Он материалистически решает основной вопрос философии — об отношении мышления к бытию. В его философии материя — единая субстанция, а сознание и разум — продукты материи. По А., природа первична и существует сама по себе; она состоит из совокупности атомов, число к-рых бесконечно. Существование и развитие материального мира не нуждается в творце. Соединение и разъединение атомов служит закономерной причиной перехода вещества из одного состояния в другое. Атомы никем не созданы и никогда не уничтожаются. «Вселенная,— пишет А.,— есть одно существо, могущественное и совершенное, начало ему не предшествовало, конца ему не последует; ...время также есть одно из его требований; пространство также есть одно из его необходимых принадлежностей, то-есть как время, так и пространство суть атрибуты этого существа» (Ахундов М. Ф., Философско-политические произведения, Баку, 1940, стр. 76).

Основой теории познания А. является признание объективности бытия материи. Признавая источником познания ощущения, он подчёркивает большую роль разума в процессе познания. В публицистических произведениях А. призывал к борьбе с деспотизмом, к духовной и физической свободе человеческой личности. А. заявляет, что человек постоянно стремится к прогрессу, пытлив, изобретателен, но для его прогресса и изобретательности необходима свобода мышления, недостижимая при деспотизме и господстве религиозного фанатизма. Атеист А. отвергал бога, бессмертие души и прочие религиозные химеры. «Я все религии считаю абсурдом и вымыслом»,— заявляет А.

Литературно-критич. взгляды А., изложенные в ряде статей [критика пьес Мирза Мелкум-хана, касид (од) Сируша и др.], тесно связаны с эстетич. воззрениями великих русских революционеров-демократов Белинского, Чернышевского и Добролюбова. Борясь против теории «искусства для искусства», безидейности и формализма, А. видел задачу искусства в общественном служении. Он был поборником реалистического искусства, к-рое, по его мнению, должно разоблачать угнетателей народа и создавать образы положительных героев, борцов за прогресс и народное счастье.

В своих общественных взглядах А. является демократом-просветителем, сторонником народовластия. Выдвигая требование об изменении общественно-политич. строя в странах Востока, он высказал смелую мысль о насильственном свержении угнетателей. «Для устранения угнетения,— писал Ахундов Мирза Юсуф-Хану, — требуется, чтобы либо сам угнетатель перестал угнетать, либо его угнетаемый, перестав терпеть, уничтожил угнетателя... Десятки лет как все пророки, ученые, поэты, желая устранить угнетение, полагают, что достаточно для этого ограничиться назиданиями и советами угнетателю... Но многократный опыт показал, что подобные попытки бесплодны и этим путем нельзя уничтожить угнетение на земле... Значит для устранения угнетения не следует читать нравоучения угнетателю, а надо сказать угнетаемому, что почему же ты, во много раз превосходя в силе и способностях угнетателя, так терпеливо выносишь угнетение, проснись и опрокинь этого угнетателя». Бичуя исламскую религию, произвол и мракобесие, царившие в Иране и Турции, А. решительно выступал против турецкой ориентации и приветствовал присоединение Кавказа к России. «Если мусульмане в Российских владениях,— писал А. издателю Исакову,— будут напитаны идеями Кемал-Уд-Довле, то они... перестанут дичиться и чуждаться русских, под покровительством которых их жизнь, собственность и честь совершенно гарантированы, между тем как их собраты в Персии и Турции находятся в жалком положении и величайшей нищете; они сольются с русским народом, исчезнет навсегда меж ними дух фанатизма и мюридизма...». Будучи идеалистом в понимании истории, А., однако, не видел общественных

предпосылок, приводящих к власти тиранов. Но вместе с тем А. выдвинул ряд прогрессивных для своего времени демократич. идей, дал яркую картину невыносимого гнёта и тирании царей.

А. выступил основоположником азерб. драматургии и театра. Между 1850 и 1856 А. создал шесть комедий, рисующих реалистич. картины национальной жизни середины 19 в.: «Молла Ибрагим Халил — алхимик» (1850), «Мусье Жордан и дервиш Мастали-шах» (1850), «Визирь ленкоранского хана» (1850), «Медведь — победитель разбойника» (1851), «Гаджи Гара» (1852) и «Адвокаты Тавриза». В этих комедиях, написанных простым языком, с глубоким знанием народной жизни, А. дал резкую критику разлагающихся феодально-патриархальных отношений, разоблачил невежество шушинских купцов, верящих в алхимию, тупоумие и самодурство провинциальных правителей — ханов, злоупотребления судебных работников и т. д. В своей лучшей комедии «Гаджи Гара», блестящей сатире на азерб. действительность 50-х гг., А. создал образ купца Гаджи Гары, имя к-рого стало в Азербайджане нарицательным для обозначения жадности и трусости. Наряду с этим, А. в своих комедиях показал и положительных героев — поэта-просветителя Гаджи Нури, противопоставившего честный труд и научное знание всякого рода «эликсирам» алхимиков, и Шахбазбека, тянущегося к культуре и прогрессу. Особенно ярки и привлекательны созданные А. образы женщин, умеющих отстоять свои права. Комедии А. были переведены автором на русский язык и опубликованы одновременно с оригиналами; они проникли на русскую сцену (1853) и были встречены с одобрением. На азерб. сцене впервые комедии А. были поставлены только в 1873; это и есть дата зарождения азерб. театра. На европейские языки комедии А. переводились с начала 80-х гг.

В замечательной сатирич. повести «Обманутые звёзды» (1857), положившей начало развитию реалистических прозаич. жанров в азерб. литературе, А. рисует яркую картину одряхлевшего восточного феодального строя. Феодальная Персия в повести предстаёт как страна, в к-рой царят дикие телесные наказания, гаремы-темницы, религиозный фанатизм и нищета трудящегося населения. Автор зло высмеивает персидского деспота Шах-Аббаса, его раболепствующих вазиров, вельмож, причиняющих народу и государству непоправимые бедствия. Тирану Шах-Аббасу А. противопоставляет простого человека из народа — селельника Юсуфа, к-рый, пользуясь временным предоставлением ему престола, производит реформу в государственном строе, согласно интересам народа. А. изображает Юсуфа как умного реформатора и приветствует изменения и новшества, внедрённые им в государственное устройство.

Произведения А. отличаются лёгкой насыщенностью, правдивостью и жизненностью. Сила реализма А. заключается в том, что он подвергает беспощадной критике те общественные силы, которые тормозят историческое развитие, противодействуют прогрессу.

Широкая общественная деятельность А. была тесно связана с его творческой деятельностью. В своей критике религий, феодального мира, арабского алфавита, в борьбе А. считал одним из главных на путях азербайджанского народного просвещения, и др. А. нападает на тёмных, убежденных приверженцев, проклинает попов, противников прогрессивных идей. В борьбе со старым миром А. был бесстрашен и двуликих. Он неутомимо боролся (с 1860) с турецкими и персидскими реакционерами, противопоставлявшими осуществлению идей знания арабского алфавита новых, составленным А. на основе русского алфавита. Эта идея А. была осуществлена лишь в Советском Азербайджане.

А. всю жизнь боролся против иранской и турецкой реакции и средневекового произвола. Он страстно любил свой народ и своими произведениями призывал его к прогрессу и свободе, к-рые он не мыслил без дружбы и помощи русского народа. А. оказал большое влияние на развитие литературы и общественной мысли народов Востока.

Соч. А.: Ахундов М. Ф., Әсәрләри, чилд 1—3, Баку, Азәрнәшр, 1938; в рус. пер.—Избранное, вступ. ст. А. М. Аршаруни, М., 1936; Комедии, Тифлис, 1853.

Лит.: Ахвердов А., Жизнь и деятельность Мирзы Фатали Ахундова, Баку, 1928; А. С. Пушкин и азербайджанская литература. (Сборник статей), Баку, 1949 (Акад. наук Азерб. ССР. Ин-т литературы им. Низами).

АХУНДОВ, Сидги Рухулла Фатулла оглы (р. 1886) — азербайджанский советский актёр. Народный артист СССР. С 1906 выступает на азербайджанской сцене. На художественное развитие А. большое воздействие оказал русский реалистический театр. За время своей творческой деятельности А. сыграл до 300 ролей. Значительным вкладом в развитие азербайджанского театра явились созданные А. образы в пьесах азербайджанской драматургии: Ага Мамед-шах Каджар («Ага Мамед-шах Каджар» А. Ахвердова), Мухтар-бей («Ханлар» С. Вургуна), Сулейман («Хаят» М. Ибрагимова). Обладая широким творческим диапазоном, А. сыграл ряд разнообразных ролей в пьесах русской и зарубежной классической драматургии: городничего («Ревизор» Н. Гоголя), Франца («Разбойники» Ф. Шиллера), Лира, Яго и Отелло («Король Лир» и «Отелло» В. Шекспира) и др. За исполнение роли Агаларова («Утро Востока» З. Мамедханлы) А. удостоен в 1948 Сталинской премии.

АХУНДОВ, Сулейман Сани (1875—1939) — азербайджанский советский писатель. Выступил в 1898 с комедией «Стяжатель» как продолжатель традиций реалистической драматургии М. Ф. Ахундова. Революция 1905 оказала сильное влияние на творчество А. (рассказы: «Звезда свободы», 1905; «Пир», 1905). В рассказе «Пир», разоблачая паразитизм эксплуататоров, А. объявляет рабочих и крестьян подлинными «столпами общества». К этому времени относится близкое знакомство А. с творчеством М. Горького, оказавшим, так же как и творчество Л. Н. Толстого, большое влияние на А. Очень популярны детские рассказы А. «Черпушка» (1908), «Пуреддин» (1912) и др., к-рые отличаются правдивым изображением детской психологии.

В первые годы Советской власти А. своими пьесами способствовал развитию революционного театра в Баку «Сатир-Агит», к-рый был открыт в 1921 его пьесой «Колесо Фортуны» (1921). Пьеса А. «Солнце и звезда» (1921) изображает борьбу азербайджанских трудящихся за Советскую власть, против помещичьего засилия. Драма «Любовь и месть» (1922), разоблачающая дикость феодальных отношений, по сей день не сходит со сцены. О борьбе китайских трудящихся против англо-американских империалистов повествует повесть А. «Пёс мистера Грея» (1927). Произведения А. отличаются лёгкой направленностью, простотой и ясностью языка.

Соч. А.: Ахундов С. С., Сиягыт, С. Вургунун сөзү, пер. Ашыг Шыхлы, М., 1941.

Лит.: Сулейман Сани Ахундов (из автобиографии), «Пламя» из пепла», Баку, 1930, № 6; Хайдаров Ч., Сулейман Сани Ахундов (критико-биографический очерк), там же.

АХУРАМАЗДА (греч. Ормузд) — в религии описываемого времени Средней Азии, Ирана и Закавказья верховный бог, олицетворявший добрые творческие начала. Изображался в виде крылатого человека



МИРЗА ФАТАЛИ АХУНДОВ.

Портрет работы художника Н. Шахтахтинского.

коподобной фигуры. Особенно важное значение приобрёл его культ в Персии в царствование Ксеркса (485—465 до н. э.), когда храмы местных племенных богов, т. н. дэвов, были разрушены и сами они были объявлены злыми демонами, исчадьями свирепого *Анхра-Майнью* (см.). А. провозглашался покровителем династии Ахеменидов, и его культ стал одним из идеологических орудий, используемых для утверждения рабовладельческой деспотии.

Параллельный процесс утверждения культа единого бога А. наблюдался в Средней Азии, Азербайджане и в Вост. Иране, где развивался *зороастризм* (см.). Для зороастризма, как и для религиозной системы времени Ксеркса, характерны дуализм (вера в борьбу А. со злым богом Анхра-Майнью), ненависть к дэвам, почитание огня и т. д. В зороастризме спасителем человечества, выполняющим волю А., объявляется не царь, а пророк, осуждаются массовые кровавые жертвоприношения, запрещается погребение трупов (трупы отдают на съедение животным). Угодными для А. деяниями признаются обработка земли, забота о домашних животных (особенно о собаках), борьба со стихийными бедствиями.

Лит.: Струве В. В., Надпись Ксеркса о «дэвах» и религии персов, «Известия Акад. наук СССР. Серия истории и философии», 1944, т. 1, № 3; его же, Родина зороастризма, «Советское востоковедение», 1948, № 5; Абаев В. И., Аитиэвоосная надпись Ксеркса, в кн.: Иранские языки, т. 1, М.—Л., 1945.

АХУРЯН (Западный Арпачай) — река, левый приток Аракса; верхнее течение А. в Армянской ССР, среднее и нижнее — по границе Армянской ССР и Турции (Турецкая Армения). Длина 165 км, площадь бассейна 2895 км². Вытекает из озера Арпилич, на выс. 2020 м. Широко используется для орошения. На берегу А. находятся развалины г. Ани, древней столицы Армении.

АЧА-БАЯ — бессточная глубокая котловина в северо-западной части туркменских Каракумов у края небольшого плато Ишек-Аягрен-Кыр. Наибольшая относительная глубина достигает 200 м. Состоит из двух впадин; абс. высота дна вост. впадины 22 м, западной — 92 м ниже уровня океана. Таким образом, А.-Б. является одной из глубочайших сухих впадин мира. На дне котловины тамарисковые, сухие солончаки, единичные участки песков.

АЧУ — см. *Аскорбиновая кислота* (*кристалл*) *Ужгород*.

АШАРУМОВ, Дмитрий Дмитриевич (1823—1910) — русский общественный деятель, петрашевец, декабрист, член военного историка. Окончил в 1845 философский факультет Петербургского университета со степенью кандидата восточной словесности. Еще студентом интересовался утопическим социализмом, который в дальнейшем стал основой его мировоззрения. С декабря 1848 посещал «пятницы» М. В. Буташевича-Петрашевского. 7 апр. 1849 произнёс яркую речь на обеде петрашевцев в память Фурье. А. отрицательно относился к феодально-крепостническим и буржуазным формам семьи и собственности, высказывался за конституцию и последующее установление республиканского строя. Средством воздействия А. признавал пропаганду с целью подготовки народа к восстанию. Революционный патриот, А. считал петрашевцев «русскими социалистами 1849 г.». В той же речи 7 апр. 1849 А. говорил о желании «русских социалистов» усилиями русского народа начать с России великое дело социалистич. переустройства человечества: «Мы здесь, в нашей стране начнем преобразование, а кончит его вся земля» (Петрашевцы. Сборник материалов. Ред. П. Е. Щеголева, т. 2, 1927, стр. 162). А. был арестован царскими властями 23 апреля 1849. Судился вместе со всеми петрашевцами, был приговорён к смертной казни, заменённой арестантскими ротами и ссылкой. По возвращении петрашевцев из ссылки А. окончил Медико-хирургическую академию, стал доктором медицины, занимался научно-врачебной деятельностью на Украине. А. написал ряд стихотворений, в к-рых излагал свои политич. взгляды, мечты и надежды («Земля, несчастная земля», 1849; «Гора высокая, вершина чуть видна», 1849, и др.). Оставил мемуары «Из моих воспоминаний (1849—1851 г.)» (1905) — ценный источник по истории петрашевцев.

АХШАРУМОВ, Дмитрий Иванович (1792—1837) — первый историк Отечественной войны 1812 и составитель первого свода военных постановлений (1838), генерал-майор. Участвовал в кампании 1806—07 против Франции, в войне с Турцией в 1809—11, в Отечественной войне 1812; отличился в сражениях под Смоленском, Бородином и Малоярославцем. Книга А. «Описание войны 1812 года» (1819), написанная на основе документов, предоставленных ему военным министром П. П. Коновницыным, долгое время являлась единственным русским источником и имела большое значение для изучения военных действий и разоблачения иностранных фальсификаторов войны 1812: Тьера, Вильсона, Клаузевица, стремившихся принизить роль русского народа и его полководцев в одержанной победе.

Лит.: Столетие Военного министерства, 1802—1902. Кодификационный отдел. Исторический очерк, т. 3, 1 отд., СПБ, 1902 (стр. 16—27, 71—77); Русский биографический словарь, т. 2, СПБ, 1900.

АЦЕРАТЕРИЙ — представитель группы безрогих носорогов, в большом числе населявших Европу и Азию в течение значительной части третичного периода. А. был меньшего размера и, вероятно, подвижнее современных носорогов. Задние конечности у всех видов А. были трёхпалые; передние — претерпели эволюцию от четырёхпалости (с неполно развитым наружным пальцем) у древнейших видов до трёхпалости у более поздних.

АЦЕТАЛИ — органические соединения, получающиеся в результате взаимодействия альдегидов со спиртами в присутствии кислот как катализаторов. Одна молекула альдегида реагирует с двумя молекулами одноатомного (или с одной двухатомного) спирта и, выделив одну молекулу воды, образует одну молекулу А.; напр. $CH_3O + 2CH_3OH = CH_3(OCH_3)_2 + H_2O$. Из А. наиболее известен *метилаль* $CH_3(OCH_3)_2$ — жидкость с приятным запахом, употребляется как анестезирующее средство и как противоядие при отравлениях спиртами.

АЦЕТАЛЬДЕГИД, CH_3CHO, — органическое соединение, обычно называемое *уксусным альдегидом* (см.).

АЦЕТАНИЛИД, $C_6H_5NHOOCH_3$, — органическое соединение, анилид уксусной кислоты. Бесцветные, блестящие кристаллы, без запаха, $t°_{пл.}$ 114°, $t°_{кип.}$ 303,8°, плохо растворимые в холодной воде, лучше — в горячей. А. получают, действуя на анилин уксусной кислотой (также уксусным ангидридом или хлористым ацетилом). Эта реакция подробно изучена русским химиком Н. А. Меншуткиным («Влияние катализаторов на образование аминов и амидов», «Известия С.-Петербургского политехнич. института», 1904, т. 1, вып. 1—2, стр. 119—135; «О влиянии катализаторов на образование аминов», там же, 1905, т. 4, стр. 181—190). А. применяется в медицине как жаропонижающее и антиневралгическое средство (*антифебрин*), б. ч. в комбинации с другими препаратами. А. служит также промежу-

точным веществом при промышленных синтезах нек-рых лекарственных средств (напр. стрептоцида и других сульфамидных препаратов), а также некоторых красителей.

АЦЕТАТНЫЙ ШЁЛК — вид искусственного волокна из ацетилцеллюлозы. Отличается мягкостью, красивым внешним видом. Применяется для выработки различных тканей, в частности для производства парашютов (см. *Волокно искусственное и синтетическое*).

АЦЕТАТЫ — соли *уксусной кислоты* (см.), напр. ацетат кальция — уксуснокислый кальций.

АЦЕТИЛ, CH_3CO, — органический одновалентный кислотный радикал (остаток), образующийся в результате отнятия гидроксила OH от молекулы уксусной кислоты CH_3COOH (см. *Радикалы химические*). В свободном виде А. не существует.

АЦЕТИЛЕН, C_2H_2, — газообразный непредельный углеводород, первый член ряда ацетиленовых углеводородов общей формулы C_nH_{2n-2}, для к-рых характерно присутствие тройной связи HC≡CH. Открыт в 1836; синтезирован из простых тел — угля и водорода — французским химиком М. Бертло в 1862. Плотность А. при 0° и 760 *мм* ртутного столба 1,1709 *г/л*. А. сжижается под давлением 46 *ата* при 0°. Твёрдый А. плавится при —81— —82° при давлении несколько выше 1 *ата* и возгоняется при —83—84° при атмосферном давлении. А. растворяется в большинстве жидкостей, лучше всего в ацетоне; при обычном давлении 1 объём ацетона при 20° растворяет 20 объёмов А. При нагревании до 500° и одновременном повышении давления свыше 1,5 *ата* А. взрывается. Смеси А. с воздухом или с кислородом, содержащие от 2,5% до 80% А., взрываются от искры. Теплотворная способность А. равна 14 000 *ккал/м³*. А. легко реагирует с аммиачным раствором хлористой меди с образованием ацетиленида меди Cu_2C_2; с азотнокислым серебром образует ацетиленид серебра, а с солями ртути — ацетиленид ртути. Все эти ацетилениды в сухом виде взрываются.

В промышленности А. получают из *карбида кальция* (см.) при взаимодействии последнего с водой:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2 + 26{,}5\ ккал/моль.$$

Из 1 *кг* технич. карбида кальция получают 250—300 *л* А. Во избежание взрыва процесс проводят с большим избытком воды, воспринимающей тепло реакции.

Получение А. из карбида кальция осуществляется в специальных аппаратах — ацетиленовых генераторах. По способам приведения во взаимодействие карбида кальция с водой и регулирования количества выделяющегося в единицу времени А. различают следующие системы ацетиленовых генераторов: «карбид в воду», «вода на карбид» и «контактные». В генераторах системы «карбид в воду» (рис. 1) регулирование осуществляется изменением количества сбрасываемого в воду карбида, в генераторах «вода на карбид» (рис. 2) — изменением количества подаваемой воды, в «контактных» (рис. 3) — изменением продолжительности соприкосновения карбида с водой. В последнее время приобретают промышленное значение методы получения А. из природных газов и нефтепродуктов путём термического разложения.

Для хранения и перевозки А. под давлением служат стальные баллоны, заполненные пористой массой (активированный уголь), пропитанной ацетоном. Благодаря высокой растворяющей способности ацетона 40-литровый баллон вмещает до 6 *м³* А. под давлением 16 *ати*. Располагаясь в порах массы, А. не заполняет сплошь всего объёма; благодаря этому при возникновении взрывного распада А. в какой-либо части баллона распад не может распространиться на всю массу газа.

А. широко применяется при кислородной разделительной резке и газовой сварке цветных и чёрных металлов и пайке. А. используется также в новых технологич. процессах газопламенной обработки металлов: поверхностной кислородной резке,

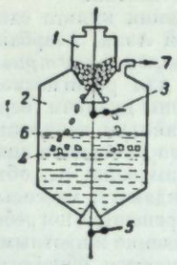


Рис. 1.

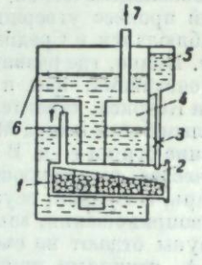


Рис. 2.

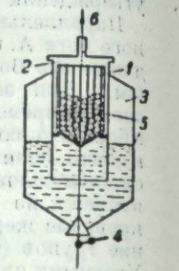


Рис. 3.

Рис. 1. Схема ацетиленового генератора системы «карбид в воду»: *1* — загрузочный бункер; *2* — газообразователь; *3* — регулятор подачи карбида; *4* — решётка; *5* — устройство для спуска ила; *6* — уровень воды; *7* — отбор ацетилена.

Рис. 2. Схема ацетиленового генератора системы «вода на карбид»: *1* — загрузочный ящик; *2* — реторта-газообразователь; *3* — регулятор подачи воды; *4* — газохранилище; *5* — бак для воды; *6* — уровень воды; *7* — отбор ацетилена.

Рис. 3. Схема ацетиленового «контактного» генератора, действующего по принципу вытеснения: *1* — корзина с карбидом; *2* — газообразователь и газохранилище; *3* — воздушная подушка; *4* — устройство для спуска ила; *5* — уровень воды; *6* — отбор ацетилена.

газопрессовой сварке, поверхностной закалке и др. При сгорании А. в смеси с кислородом температура достигает 3 200°, при использовании же других горючих не удаётся практически получить температуру пламени выше 2600°; процессу сгорания А. предшествует его распад, сопровождающийся значительным выделением тепла (2400 *ккал/м³*), тогда как распад других горючих сопровождается поглощением тепла. Поэтому А. занимает первое место в ряду горючих, используемых для газопламенной обработки. А. применяют также для освещения, в частности в маячных фонарях и буях, устанавливаемых на речных и морских путях. В этом случае используется ацетилено-воздушное пламя, дающее яркий свет. Значительное применение А. находит также в качестве исходного сырья для ряда важных промышленных органических синтезов.

Большой вклад в развитие химии А. внёс русский химик А. П. Сабанеев, опубликовавший в 1873 первую в мире книгу об А.—«Исследования о соединениях ацетилена». В 1881 М. Г. Кучеров открыл реакцию гидратации А. с получением уксусного альдегида в присутствии ртутных солей в качестве катализаторов ($HC{\equiv}CH + H_2O = CH_3CHO$). Эта реакция, получившая название «реакция Кучерова», открыла широкие технические возможности использования А. как исходного сырья для синтеза многих химических продуктов, круг к-рых непрерывно расширяется. Получаемый по реакции Кучерова уксусный альдегид широко применяется для производства уксусной кислоты и уксусного ангидрида.

При взаимодействии А. с хлороводородом в присутствии ртутных солей образуется хлористый винил, а с уксусной кислотой — винилацетат. Оба эти способные к полимеризации вещества применяются для производства пластических масс. Ацетон получают из А. путём пропускания смеси А. с водяным

паром над катализаторами при повышенной температуре. При взаимодействии А. со спиртами в присутствии едкого калия при повышенных температуре и давлении по методу лауреатов Сталинской премии А. Е. Фаворского (1941) и Н. Ф. Шостаковского (1949) образуются простые виниловые эфиры, полимеры к-рых применяются в различных областях техники. При пропускании А. через раствор хлористой меди и хлористого аммония образуется *винилацетилен* (см.). В результате присоединения к винилацетилену хлороводорода и полимеризации полученного продукта образуется синтетический каучук. Дважды лауреат Сталинской премии И. Н. Назаров (1942, 1946) на основе винилацетилена получил ряд кислородсодержащих полимеризующихся соединений, обладающих способностью к плёнкообразованию. Работы в этой области имеют большое теоретическое и практическое значение.

Благодаря трудам лауреатов Сталинской премии А. Е. Фаворского, Н. Д. Зелинского, А. Н. Несмеянова, А. Д. Петрова, И. Н. Назарова, А. Л. Клебанского и многих других советских учёных химия А. становится обширнейшей областью органической химии и технологии, приобретая всё большее значение в народном хозяйстве.

Лит.: Сабанеев А. П., Исследования о соединениях ацетилена, т. 1—2, М., 1873—81; Алексеев Д. В., О взрывчатом разложении ацетилена, М., 1915; Залкинд Ю. С., Ацетилен и его применение, Л., 1925; Клебанский А. Л., Ацетилен в синтезе органических соединений жирного ряда, Л.—М., 1941; Назаров И. Н., Химия ацетилена в СССР, в кн.: Советская химия за 25 лет. Сб. статей, М.—Л., 1944; Стрижевский И. И. и Фальневич А. С., Производство ацетилена из карбида кальция, 2 изд., М.—Л., 1949; Фогель И. Г., Ацетилен, его свойства, изготовление и применение, пер. с нем., Л., 1934; Ньюланд Ю. А. и Фогт Р. Р., Химия ацетилена, пер. с англ., М., 1947.

АЦЕТИЛИРОВАНИЕ — реакция замещения водорода в органических соединениях ацетилом CH_3CO — одновалентным радикалом (остатком) уксусной кислоты. В качестве ацетилирующего средства применяют преимущественно уксусный ангидрид, реже — уксусную кислоту или хлористый ацетил. А. широко пользуются для защиты определённых частей молекул соединений при химич. обработке, напр. при *нитровании* (см.). Ацетилированная группа не подвергается действию нитрующей смеси, и это действие направляется на другие части молекулы. По окончании нитрования ацетильную группу отщепляют. А. используют при производстве ацетатного шёлка и многих фармацевтич. препаратов, напр. *аспирина* (см.).

АЦЕТИЛХОЛИН, $CH_3COOCH_2CH_2NOH(CH_3)_3$, — уксуснокислый эфир *холина* (см.). Молекулярный вес 163,2. Химически чистый препарат готовится обычно в виде хлористой или бромистой соли. Бесцветные кристаллы, расплывающиеся на воздухе. А. легко растворим в воде, спирте, хлороформе, но не растворяется в эфире. А. содержится в тканях человека, позвоночных и многих беспозвоночных животных в виде неактивного соединения с белковыми или липоидными веществами. Кипячением растёртой ткани или другими способами, вызывающими денатурацию (необратимое осаждение) белка, можно вызвать отщепление свободного А. Количество его в тканях животных очень невелико и определяется лишь биологич. методами: по степени сокращения препарата спинной мышцы пиявки, прямой мышцы живота лягушки или снижению силы сокращений изолированного сердца лягушки. Богаче всего А. нервная ткань. Мозг собаки, кролика содержит от 0,5 до 2,0 гамм А. на 1 грамм ткани, периферические соматические нервы — 6—16 гамм. Наибольшее количество А. содержится в парасимпатических нервах и ганглиях *вегетативной нервной системы* (см.), где оно достигает 44 гамм на 1 грамм (1 гамм=1 : 1000000 грамма).

Согласно установившемуся среди физиологов представлению (О. Лёви, А. Ф. Самойлов, К. М. Быков, Х. С. Коштоянц, А. Г. Гинецинский и др.), А. выделяется нервными окончаниями парасимпатических и двигательных нервов и вызывает со стороны иннервируемого органа реакцию, характерную для раздражения данного нерва. Так, раздражение блуждающего нерва ведёт к освобождению А. в его окончаниях в сердце и желудочно-кишечном тракте. В то же время А., введённый извне, снижает деятельность сердца и возбуждает движения желудочно-кишечного тракта, подобно блуждающему нерву. Предполагается, что передача возбуждения в *синапсах* (см.) (т. е. в местах контакта нервных волокон с нервными клетками) центральной нервной системы, ганглиях вегетативной нервной системы и с двигательных нервов на скелетные мышцы также осуществляется путём выделения нервными окончаниями А.

О большом физиологич. значении А. для деятельности нервной системы свидетельствует присутствие в ней фермента, синтезирующего А.,— так называемой холинацетилазы, а также фермента, разрушающего А. с образованием холина и уксусной кислоты, — холинэстеразы.

При введении в организм животных А. вызывает кратковременное урежение деятельности сердца, расширение мелких артерий и понижение кровяного давления, усиливает перистальтику желудка и кишечника, вызывает сокращение матки и сужение зрачка. Применяется с лечебной целью при атоническом состоянии кишечника, при нек-рых заболеваниях сосудов.

АЦЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА, ацетатцеллюлоза, $[C_6H_7O_8(C_2H_3O)_3]_n$, — сложный эфир целлюлозы (клетчатки) и уксусной кислоты. Белая аморфная масса, плотность около 1,3. А. может быть получена двумя способами: 1) гомогенным ацетилированием и 2) гетерогенным ацетилированием. В первом случае А. получают путём взаимодействия целлюлозы $(C_6H_{10}O_5)_n$ и уксусного ангидрида $(CH_3CO)_2O$ в присутствии катализатора (серная кислота, хлорная кислота или хлористый цинк) и реагента, растворяющего образующуюся А. (уксусная кислота, метиленхлорид, дихлорэтан). По окончании ацетилирования получается вязкий прозрачный раствор триацетилцеллюлозы в ацетилирующей смеси. Во втором случае реакцию ведут в присутствии веществ, не растворяющих А. (бензол, толуол). При этом методе по окончании процесса волокнистая структура материала сохраняется. Вместо уксусного ангидрида в качестве этерифицирующего агента может быть применён хлористый ацетил или кетен.

При гомогенном ацетилировании на 1 часть целлюлозы берут 3—3,5 части уксусного ангидрида, 3—4 части растворителя, 0,15 части серной кислоты (или 0,02 части хлорной кислоты); время этерификации 6 час.; температура + 30—40°. При гетерогенном ацетилировании на 1 часть целлюлозы берут 3—3,5 части уксусного ангидрида, 15—20 частей разбавителя, 0,1—0,15 части серной кислоты (или 0,02 части хлорной кислоты). Время этерификации 1,5—3 часа, температура + 25—40°.

В СССР за последние годы разработаны новые рациональные методы гомогенного и гетерогенного ацетилирования целлюлозы.

В результате ацетилирования получается триацетилцеллюлоза (триацетат целлюлозы, первичный ацетат), содержащая 62,4% связанной уксусной кислоты. Триацетилцеллюлоза мало гигроскопична и поэтому получила в последнее время широкое применение для электроизоляции и для производства недеформирующейся киноплёнки. Триацетилцеллюлоза растворяется в ограниченном числе растворителей (уксусная кислота, хлороформ, метиленхлорид), что затрудняет её широкое использование.

В результате частичного омыления триацетилцеллюлозы получается т. н. вторичная А. (ацетонорастворимая ацетилцеллюлоза), содержащая 52—57% связанной уксусной кислоты. Этот продукт растворяется в значительно большем числе доступных органич. растворителей (ацетон, циклогексанон, смесь ацетона и спирта, этил- и бутилацетат). Вторичная А. находит широкое применение для производства ацетатного шёлка, используемого для изготовления высококачественных текстильных изделий, лаков, киноплёнки, пластич. масс, прокладок для получения безосколочного стекла.

Омыление А. обычно производится серной кислотой, растворённой в 92—96%-ной уксусной кислоте. По окончании омыления А. высаживается из раствора водой, промывается, сушится и поступает на переработку. Разбавленная уксусная кислота направляется на регенерацию.

Подобно другим сложным эфирам целлюлозы, А. недостаточно устойчива к действию щелочей и минеральных кислот, к-рые её постепенно омыляют. При повышенных температурах (200—280°) А. постепенно размягчается и приобретает текучесть, что используется для получения *пластических масс* (см.) методом литья под давлением. Температура начала разложения в зависимости от характера катализатора, применяемого при ацетилировании, изменяется от 205—210° (при ацетилировании с серной кислотой) до 270—290° (при ацетилировании с хлористым цинком или хлорной кислотой). Гигроскопичность А. тем ниже, чем выше степень её этерификации, т. е. чем выше содержание связанной уксусной кислоты в А. Физико-механич. свойства получаемых изделий в значительной степени зависят от молекулярного веса (степени полимеризации) целлюлозы. Степень полимеризации n А., производимой в промышленных условиях, составляет 300—600 (молекулярный вес 80000—150000).

А. является светостойким и практически негорючим материалом. В этом заключается её основное преимущество перед другим, наиболее широко распространённым сложным эфиром целлюлозы — *нитроклетчаткой* (см.), к-рую А. за последние годы постепенно вытесняет при производстве негорючей киноплёнки, негорючих лаков и пластмасс.

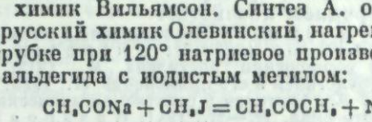
Для промышленного получения А. прежде всего необходимы уксусная кислота и уксусный ангидрид, от масштабов производства к-рых зависит уровень производства А.

В СССР с каждым годом расширяется производство А., ацетатного шёлка, киноплёнки и лаков.

Лит.: Шорыгин П. П., Химия целлюлозы, 2 изд., М., 1939; Литвин О. Б., Ацетилцеллюлоза и ацетатный шелк, М., 1937; Крюгер Д., Ацетилцеллюлоза и другие органические эфиры целлюлозы, пер. с нем., М., 1938.

АЦЕТИЛЬНОЕ ЧИСЛО — показатель, характеризующий содержание свободных гидроксильных групп (—OH) в жирах, маслах и воске. А. ч. является мерилом количества оксигрупп, находящихся в исследуемом веществе. Для определения А. ч. вещество ацетилируют (замещают водород гидроксильной группы остатком уксусной кислоты — ацетилом CH_3CO) с помощью уксусного ангидрида, после чего ацетилированный продукт подвергают омылению едким калием. А. ч. выражается числом миллиграммов едкого калия, израсходованного для нейтрализации уксусной кислоты, освобождающейся при омылении 1 *г* исходного продукта. Определение А. ч. входит в состав анализов, которыми характеризуется качество и сорт жиров и масел.

АЦЕТОН (от лат. acetum — уксус), диметилкетон, CH_3COCH_3, — органическое соединение, простейший из *кетонов* (см.), являющийся продуктом замещения обоих атомов водорода в молекуле формальдегида одинаковыми углеводородными остатками CH_3:



формальдегид ацетон

А. под названием пригорело-уксусного спирта был известен химикам 18 в., получавшим его сухой перегонкой уксуснокислых солей кальция и свинца. Состав А. определили в 1832 нем. химик Либих и франц. химик Дюма; строение А. установил в 1852 англ. химик Вильямсон. Синтез А. осуществил в 1861 русский химик Олевинский, нагревая в запаянной трубке при 120° натриевое производное уксусного альдегида с иодистым метилом:

$$CH_3CONa + CH_3J = CH_3COCH_3 + NaJ$$

(Менделеев Д. И., Органическая химия, Сочинения, т. 8, Л.—М., 1949, стр. 203).

А.— бесцветная горючая жидкость с характерным эфирным запахом; $t°_{кип.}$ 56,2°; $t°_{пл.}$ — 94,9°; плотность при 15° 0,79705. А. смешивается во всех отношениях с водой, спиртом, эфиром, многими сложными эфирами, минеральными и растительными маслами, бензином, керосином, скипидаром и пр.; являясь наилучшим органическим растворителем, А. легко растворяет очень многие органич. вещества, в частности ацетат целлюлозы и многие смолы. А. не растворяет резины; им пользуются для извлечения смол из необработанного каучука. В присутствии щёлочи А. легко реагирует с иодом, хлором и бромом с образованием соответственно иодоформа, хлороформа и бромоформа, например:

$$CH_3COCH_3 + 4NaOH + 3J_2 = CHJ_3 + CH_3COONa + 3NaJ + 3H_2O.$$

А. получают: 1) из уксусной кислоты, пропуская её пары через накалённые трубы, заполненные углекислыми солями кальция или бария; 2) термич. разложением уксуснокислого кальция; 3) синтезом из газов, получаемых при переработке нефти; 4) сбраживанием продуктов, богатых крахмалом (кукуруза, рожь, картофель). В последнем случае наряду с А. получается также бутиловый спирт и небольшое количество этилового спирта. Наибольшее промышленное значение имеют последние два способа.

В СССР получение А. брожением организовано в 1935. Основанием для организации ацетоно-бутилового производства послужили работы советских учёных В. Н. Шапошникова и его сотрудников — А. Я. Мантейфель, Н. Д. Иерусалимского, и др. Непрерывный способ получения А. с помощью ацето-бутилового сбраживания крахмалсодержащих продуктов разработан советскими инженерами А. Л. Малченко и И. С. Логоткиным в 1940.

А. широко применяется в лако-красочной промышленности (при выработке авиационных, автомобильных, кабельных, кожевенных и др. лаков), при получении ацетилцеллюлозы и нитроцеллюлозы, в производстве нек-рых сортов искусственного шёлка, при изготовлении органического небьющегося стекла, в производстве киноплёнок, бездымного пороха, акрихина и др. Способность А. растворять *ацетилен* (см.) используется в широких масштабах при наполнении стальных баллонов, в к-рых хранится ацетилен, применяемый для сварки металлов. Ацетилен поглощается пористым материалом, пропитанным А.; при давлении 15 атм. 1 объём А. растворяет 375 объёмов ацетилена. Применение А. для извлечения воска из смазочных масел приобретает всё большее значение. А. служит сырьём для производства многих химич. продуктов: синтетического каучука, индиго, ионона (духи «диамен»), сульфонала (снотворное средство). Соединения А. с солями сернистой и гидросернистой кислот применяют при крашении и печатании тканей. А. находит применение в производстве искусственной кожи, для обеззараживания шерсти и меха, для извлечения эфирных масел. Чистый А. применяется в пищевой промышленности при экстрагировании пищевых продуктов, витаминов, жиров; для экстрагирования нек-рых лекарств и приготовления фармацевтических препаратов, требующих химически чистого растворителя с низкой температурой кипения.

Лит.: Шапошников В. Н., Техническая микробиология, М., 1948; Логоткин И. С. и Чобоксаров В. Н., Производство растворителей брожением, «Журнал химической промышленности», 1935, т. 12, №8; Логоткин И. С., Методы непрерывного и батарейного ацетоно-бутилового брожения в производстве, «Промышленность органической химии», 1937, т. 4, № 21; Смис Х. Ф. и Оболь д В. Л., Промышленная микробиология. Использование бактерий, дрожжей и плесневых грибов в промышленных процессах, пер. с англ., М.—Л., 1933.

АЦЕТОНОВОЕ МАСЛО — жидкая смесь побочных продуктов, получаемых при производстве ацетона путем сухой перегонки уксуснокислого кальция. В отличие от ацетона не смешивается с водой. Используется в качестве растворителя, а также для получения органич. соединений, напр. метилэтилкетона (см. *Кетоны*).

АЦЕТОНОВЫЕ ТЕЛА — группа органических соединений, включающая β-оксимасляную $CH_3—CHOH—CH_2—COOH$, ацетоуксусную $CH_3—CO—CH_2—COOH$ кислоты и ацетон $CH_3—CO—CH_3$. β-оксимасляная и ацетоуксусная кислоты представляют собой нормальные звенья *обмена веществ* (см.). В здоровом организме они расщепляются (окисляясь) до углекислоты и воды. При патологич. состояниях (диабет, голодание и др.), когда способность организма доводить это окисление до конца понижается, они скопляются в нём в токсичных количествах, частично превращаясь в ацетон; при этом А. т. удаётся обнаружить в крови и моче больного. В тяжёлых случаях расстройства обмена веществ ацетон выделяется и через лёгкие, придавая выдыхаемому воздуху своеобразный аромат (фруктовый запах). Введение в организм достаточного количества углеводов может ослабить образование А. т. Такого же действия достигают применением инсулина.

АЦЕТОУКСУСНАЯ КИСЛОТА, CH_3COCH_2COOH, — органическое соединение, простейшая β-кетокислота. В свободном виде неустойчива, даже при слабом нагревании разлагается на углекислоту и ацетон. А. к. содержится в крови и моче больных диабетом. См. *Ацетоновые тела*.

АЦЕТОУКСУСНЫЙ ЭФИР, $CH_3COCH_2COOC_2H_5$, — этиловый эфир ацетоуксусной кислоты, бесцветная жидкость приятного запаха. $t°_{кип.}$ 181°. Состоит из смеси двух таутомерных форм: собственно А. э. и β-оксикротонового эфира $CH_3—C(OH)=CH—COOC_2H_5$, переходящих одна в другую и находящихся в состоянии равновесия (см. *Таутомерия*). А. э. получают, действуя натрием на уксусноэтиловый эфир $CH_3COOC_2H_5$ с последующей обработкой натрий-ацетоуксусного эфира уксусной кислотой.

Реакции получения А. э. изучены Г. В. Челинцевым («О конденсациях органических веществ действием щелочных металлов», «Успехи химии», 1938, т. 7, вып. 1). Механизм реакции алкилирования А. э. получил новое освещение в работах А. Н. Несмеянова.

Водородные атомы группы CH_2 А. э. легко замещаются алкилами или другими радикалами. А. э. и продукты замещения его в группе CH_2 легко расщепляются разведёнными кислотами с образованием *кетонов* (см.), а щелочами — с образованием кислот. Комбинируя эти реакции, получают и более сложные соединения — дикетоны, двухосновные кислоты, кетокислоты, кетоспирты и др. А. э., реагируя со многими веществами, образует циклические соединения — производные пиридина, хинолина, пиразола, пирона, пиррола и др. Наконец, А. э. реагирует (сочетается) с диазосоединениями.

В технике А. э. применяется при синтезе многих фармацевтич. препаратов: пирамидона, антипирина, а также нек-рых красителей и др.

Лит.: Несмеянов А. Н. [и др.], Химия квазикомплексных металлоорганических соединений и явления таутомерии, в кн.: Юбилейный сборник, посвященный тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции, ч. 1, М.—Л., 1947 (Академия наук СССР).

АЦИДИМЕТРИЯ — метод объёмного определения кислот в растворах (см. *Объёмный анализ*). Как и *алкалиметрия* (определение щелочей) (см.), А. основана на реакции нейтрализации, протекающей по уравнению: $H^+ + OH^- \rightleftarrows H_2O$ или $H_3O^+ + OH^- \rightleftarrows 2H_2O$. А. состоит в приливании к раствору кислоты в присутствии соответствующего *индикатора* (см.) раствора щёлочи точно известной концентрации. По достижении конца реакции нейтрализации, к-рый узнают по изменению окраски индикатора, измеряют объём прилитого раствора. Чаще всего для А. применяют растворы едкого натра (NaOH) или гидрата окиси бария $Ba(OH)_2$ с концентрациями 0,1*N*, 0,01*N* и др. Часто при А. к испытуемому раствору прибавляют избыток раствора щёлочи, который затем оттитровывают раствором кислоты. Трудности и осложнения, возникающие при ацидиметрич. титровании, такие же, как и при алкалиметрии. В растворы щёлочи, к-рые поглощают углекислый газ из воздуха, обычно рекомендуется вводить небольшие количества $BaCl_2$ или $SrCl_2$ для осаждения иона CO_3. Растворы щелочей после приготовления обязательно надо защищать от действия углекислого газа, для чего бутыли с этими растворами закрывают пробками, в к-рые вставляют трубки с натронной известью. Титр растворов щёлочи устанавливают по перекристаллизованной химически чистой щавелевой кислоте $(COOH)_2 \cdot 2H_2O$ или бензойной кислоте C_6H_5COOH, в присутствии индикатора—фенолфталеина или тимолового синего. Как и алкалиметрия, А. широко применяется в аналитических лабораториях (литературу см. в ст. *Алкалиметрия*).

АЦИДОЗ — болезненное состояние, при к-ром в организме образуется большое количество оксимасляной кислоты, выделяемое мочой. Крайние степени А. наблюдаются при тяжёлом сахарном мочеизнурении (см. *Диабет сахарный*). В этих случаях у больных начинается тяжёлое глубокое дыхание, бессознательное состояние — *кома* (см.), которая может закончиться смертью. Гораздо чаще встречаются лёгкие, несмертельные случаи А. Они бывают как при диабете, так и при других болезнях (ли-

хронические болезни, кишечные расстройства), беременности и голодании. Здесь нома не угрожает жизни, обычно даже не бывает каких-либо заметных признаков А., и только анализ мочи отрицает избыток кислоты в ней. Постоянные спутники ацетоновой кислоты — ацетон и ацетоуксусная кислота; эти вещества объединяются общую группу ацетоновых тел, поэтому часто вместо того, чтобы говорить об А., говорят об ацетоновой уремии. Чтобы предотвратить возникновение А., необходимо регулировать диету и не лишать больных сразу крахмалистого питания и сахара. В случаях наступления А. предложено давать внутрь соду и большое количество питья. Прекрасно действует на А. также и применение *инсулина* ((см.)).

АЦИДОФИЛИН — сквашенное молоко, приготовленное на культуре ацидофильной палочки ((Bacillus acidophilus)). Различают пищевой А. ((для людей)), А. для поросят, А. для телят. Пищевой А. препятствует гнилостным процессам в кишечнике и назначается при хрон. расстройствах желудочно-кишечного канала. А. получил в СССР широкое применение. (Скармливание А. телятам и поросятам значительно повышает среднесуточные их привесы и резко уменьшает кишечные заболевания. Изготовление пищевого А. в СССР осуществляется на многих механизированных молочных комбинатах в Москве, Ленинграде, Харькове и других городах. Жидкие или сухие культуры ацидофильной палочки, полученные в лаборатории, вводят в молоко, предварительно подвергнутое *пастеризации* ((см.)). После сквашивания А. при помощи автоматич. аппаратов разливают в бутылки, в к-рых продукт выдерживают до получения ровного сгустка, не содержащего газа и с хорошим вкусом.

АЦИДОФИЛИЯ ((в биологии)) — способность клеточных структур окрашиваться кислыми красителями: эозином, кислым фуксином, пикриновой кислотой и др. В этом случае клеточные структуры называют оксифильными, эозинофильными, фуксинофильными и т. д. Причина А. лежит гл. обр. в основных ((щелочных)) свойствах окрашивающихся элементов. А. используется для различения клеточных структур, напр. при анализе крови, и т. п. (см. также *Базофилия*).

АЦИДОФИЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ (от лат. acidus — кислый и греч. φίλος — друг) — бактерии, для которых необходимым условием существования является значительная кислотность внешней среды. Примером могут служить: 1) уксуснокислые бактерии, жизнедеятельность к-рых протекает в среде с pH=3,3 при наличии от 2 до 10% уксусной кислоты; 2) молочнокислые бактерии типа Bacterium casei, к-рые живут и размножаются на молочных субстратах с pH=3,4 при наличии в среде до 2% молочной кислоты. Такая «кислотолюбивость» обеспечивает им господствующую роль в ряде процессов, имеющих большое практич. значение при производстве уксусной кислоты, в молочной пром-сти, при силосовании кормов и др. В природных условиях типичные ацидофилы встречаются среди обитателей сфагновых (поросших особым видом мха — сфагнум) болот.

АЦИДОФОБНЫЕ БАКТЕРИИ — бактерии, не переносящие большой кислотности и развивающиеся не только в щелочных средах. К ним относятся, напр., бактерии, разрушающие мочевину, к-рые хорошо развиваются в среде, где pH ниже 6.

АЦИЛИРОВАНИЕ — замещение в молекуле органического соединения атома водорода или металла ацилом, т. е. кислотным радикалом, образующимся в результате отщепления гидроксила от какой-либо кислоты. Примеры ацилов: HCO — радикал муравьиной кислоты (формил), CH_3CO — радикал уксусной кислоты ((ацетил)), HSO_2 — радикал сернистой кислоты ((сульфонил)). В качестве примера ацилирования может быть приведена реакция между анилином и уксусной ((ледяной)) кислотой, в результате которой образуются ацетанилид и вода:

$$C_6H_5NH_2+CH_3COOH=C_6H_5NHCOCH_3+H_2O.$$

В качестве ацилирующих средств чаще всего используются ангидриды и хлорангидриды кислот, реже — кислоты ((муравьиной, уксусной и др.)). А. широко применяется в производстве промежуточных продуктов, необходимых для получения красителей, а также при приготовлении различных лекарственных препаратов.

Лит.: Воронцов Н. Н., Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей, ч. 2, 2 изд., М.—Л., 1940.

АЦИЛЫ — кислотные радикалы ((остатки)), образующиеся в результате отщепления гидроксила от молекулы кислоты, напр. HCO — формил, CH_3CO — ацетил и т. д. А. в свободном виде неизвестны ((см. *Ацилирование*)).

АЦТЕКИ, ацтеки, — один из крупных индейских народов Мексики. Точная численность А. неизвестна; численность говорящих на ацтекском языке — 671 тыс. ((1930)). Язык А. ((науатль)) принадлежит к группе науа, входящей в большую систему ацтеко-танокских языков. Ряд ацтекских слов вошёл в европейские языки ((томат, табак, шоколад и др.)). В 12 в. А. пришли с С. в долину Мехико. Около 1325 на болотистом острове оз. Тескоко А. основали поселение Теночтитлан ((совр. город Мехико)). В 1427 А. вместе с племенами тескоко и тлакопа образовали равноправный союз, подчинивший себе население всей долины. Постепенно А. захватывают в этом союзе гегемонию и подчиняют себе Центральную Мексику до Мексиканского залива и Тихого океана. Испанцы, завоевавшие ацтеков в 1519—21, застали их уже на стадии образования раннего государства. Но «испанское завоевание оборвало всякое дальнейшее самостоятельное их развитие» (Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, 1950, стр. 23).



Ацтек. Мексика.

А. возглавлялись советом из глав 20 родов и 2 вождями: один ведал гражданскими делами, другой — военными. Последний был верховным правителем А., должность его была выборной в пределах одного рода. У А. было развито земледелие с общинной собственностью на землю, применялось искусственное орошение. А. культивировали маис, хлопок, какао, табак, томаты. Существовали рабовладение и торговля, начинался процесс выделения ремесла. Техника А. была сравнительно развита; хотя до испанцев они не знали железа, однако умели плавить медь и бронзу. Культура ацтеков продолжала традиции более ранних обитателей Мексики (толтеков и др.). У А. имелось иероглифическое письмо, развитое искусство, солнечный календарь. Религиозные обряды А. сопровождались массовыми человеческими жертвами.

В настоящее время А. составляют часть крестьянства в центральных штатах Мексики, а также часть с.-х. и промышленного пролетариата Мексики, испытывающих двойной гнёт — местной буржуазии и империализма США. Передовая часть ацтекского



Образцы иероглифич. письма ацтеков.

пролетариата имеет свои профсоюзные организации, которые входят во Всемирную федерацию профсоюзов.

Лит.: Маркс К., Конспект книги Льюиса Г. Моргана, «Древнее общество», в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 9, [Л.], 1941; Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, [М.], 1950; Морган Л. Г., Древнее общество или исследование линий человеческого прогресса от дикости через варварство к цивилизации, пер. с англ., [Л.], 1934; Прескотт В., Завоевание Мексики, [т. 1—2], кн. 1—6, СПБ, 1885; Вайян Д., История ацтеков, пер. с англ., под ред. акад. В. В. Струве, М., 1949 (имеется библиография).

АЧАДИ, Игнац (1845—1906) — венгерский прогрессивный буржуазный публицист и историк. В своих работах освещал историю Венгрии после турецкого завоевания в 16 в. и революционные выступления венгерского крестьянства.

Труды А.: «История крепостничества в Венгрии» (1906), «История венгерской налоговой системы, 1598—1604» (1906) и др. содержат богатый фактический материал, разоблачающий эксплуататорскую сущность господствовавшего в Венгрии феодального, а позднее полуфеодального строя, а также беспощадную эксплуатацию и бесправное положение трудящихся масс крестьянства. В связи со 100-летней годовщиной Венгерской революции 1848 капитальное исследование А. «История крепостничества в Венгрии» было переиздано в 1948 издательством Центрального Комитета венгерской партии трудящихся.

Соч. А.: Acsady I., A magyar jobbagy-nepesség száma a mohácsi vész után, Budapest, 1889; A magyar birodalom története, Budapest, 1902; A magyar gyság története, Budapest, 1918.

АЧАРПАН — абхазский народный духовой музыкальный инструмент типа флейты.

АЧАРЯН, Рачия Акопович (р. 1875) — армянский советский языковед. Член Академии наук Армянской ССР. Написал многочисленные исследования, посвящённые изучению древнего и современного армянского языка и его диалектов. Составил 7-томный этимологический словарь и 5-томный словарь собственных имён армянского языка.

Соч. А.: *Աճառյան Հր. Հ., Հայերեն արմատական բառարան, Հատ. 1—7, Երևան, 1926—35; Հայ բարբառագիտություն, Նոր-Նախիջևան, 1911; Քննություն Ասլանբեկի բարբառի, Էջմիածին, 1899; Քննություն Մարագայի բարբառի, Երևան, 1926; Քննություն Նոր-Նախիջևանի բարբառի, Երևան, 1925; Քննություն Ագուլիսի բարբառի, Երևան, 1934; Քննություն պոլսահայ բարբառի, Երևան, 1941; Քննություն Համշենի բարբառի, Երևան, 1947; Հայոց լեզվի պատմություն, Հատ. 1, Երևան, 1940; Հայոց անձնանունների բառարան, Հատ. 1—4, Երևան, 1942—48.*

АЧЕСОН, Дин Гудерхем (р. 1893) — реакционный государственный деятель США. По профессии юрист. После первой мировой войны в течение 12 лет служил в крупной юридической фирме «Ковингтон, Барлинг и Рабли». В дальнейшем, став в 1934 совладельцем этой фирмы, вёл дела монополий Рокфеллера и Дюпона и был связан с предприятиями Моргана. С февраля 1941 А. — помощник государственного секретаря. В период, непосредственно предшествовавший вступлению США во вторую мировую войну, оказывал содействие фашистской Германии и милитаристской Японии. В 1945—47 — заместитель государственного секретаря. Проводил агрессивную антисоветскую политику. А. участвовал в разработке «доктрины Трумэна» и «плана Маршалла» и явился одним из глашатаев т. н. «*атомной дипломатии*» (см.). В 1947, несмотря на своё официальное положение, выступил в сенате с клеветническими антисоветскими заявлениями, вызвавшими протест Советского правительства. В начале 1949 назначен государственным секретарём США, сменив на этом посту Дж. Маршалла. А. участвовал в создании Боннского марионеточного правительства в Зап. Германии. Активно способствует превращению Зап. Германии в колонию американского империализма и в арсенал агрессии против Советского Союза. Явился одним из организаторов агрессивного *Атлантического пакта* (см.). В речах, произнесённых в феврале и марте 1950, А. публично защищал агрессивную разбойничью политику, скрывающуюся за заимствованной им у Геббельса формулой «тотальная дипломатия». В интересах американских монополий, стремящихся к мировому господству, проводит агрессивную экспансионистскую внешнюю политику. Признав в «Белой книге», опубликованной Госдепартаментом США в 1949, что дальнейшая помощь гоминдановскому правительству является невозможной, поскольку такая интервенция «вызвала бы негодование китайского народа... и была бы осуждена американским народом», А. на деле проводит политику прямой агрессии в отношении Китайской народной республики. А. — один из главных вдохновителей начавшейся в июне 1950 вооружённой американской интервенции против корейского народа. Весь дёт подготовку войны против Союза ССР и стран народной демократии.

АЧИНСК — город краевого подчинения, центр Ачинского района на Ю. Красноярского края РСФСР, пристань на р. Чулым, ж.-д. узел на Сибирской магистрали, от к-рого отходит ж.-д. линия на Абакан. В годы Советской власти выросла промышленность — мукомольная, лесопильная, кожевенная, швейная, кирпичная и др.; в районе А. — добыча угля и марганца. Организованы учительский ин-т, 3 техникума, педагогич. училище и другие культурные учреждения. Проведён водопровод, введено автобусное сообщение. Основан в 1782. В 20-х числах февраля 1917 в А. приехал И. В. Сталин из Красноярска (куда он был отправлен 14 дек. 1916 из Курейки, где находился в ссылке). Дом, в к-ром жил И. В. Сталин до 8 марта 1917, превращён в музей. Имеется также краеведческий музей.

АЧИНСКАЯ СТЕПЬ — лесостепь в Красноярском крае, расположенная в бассейне р. Чулыма (бассейн Оби). С Ю. и В. окаймлена отрогами хребтов Кузнецкого Ала-Тау и Вост. Саян. Рельеф холмистый, ряд бессточных солоноватых озёр. Более влажные северные склоны холмов покрыты берёзовыми колками. На более сухих южных склонах — дерновинно-луговая степь. Большая часть площади А. с. распахана.

АЧИНСКИЕ ТАТАРЫ — прежнее название части народа *хакасов* (см.).

АЧИСАЙ — посёлок городского типа в Туркестанском районе Южно-Казахстанской обл. Казахской ССР на ю.-з. склоне хр. Кара-Тау. Ж.-д. станция. А. возник в 1932 в связи с развитием здесь горнодобывающей пром-сти. Посёлок быстро вырос, заселён; в окрестностях — поливное огородничество.

АЧИ-СУ — посёлок городского типа в Карабудахкентском районе Дагестанской АССР. Расположен близ берега Каспийского моря к Ю. от Махач-Кала, в 5 *км* от ж.-д. станции Ачи. Посёлок возник в 1934 в связи с развитием здесь нефтяной пром-сти. Имеются клуб, школа и другие культурно-просветительные учреждения.

АШ — город на С.-З. Чехословакии (Чехия) в Карловарской области, вблизи границы с Германией. 11 тыс. жит. (1947). Центр текстильной и трикотажной пром-сти. Производство ковров.

АША — город, центр Миньярского района Челябинской обл. РСФСР близ её зап. границы у ж.-д. станции Вавилово (на магистрали Уфа—Челябинск). Расположен на реке Сим (приток Белой). За годы Советской власти город сильно вырос. Построен крупный лесохимич. комбинат и реконструирован старый металлургич. завод. Созданы культурно-просветительные учреждения: школы, клубы, библиотеки и др. В районе А. — крупные массивы лесов шишкоплодных пород, работают два леспромхоза.

АШАНТИ — 1) часть британской колонии Золотой Берег в Зап. Африке. Площадь 63,6 тыс. *км*². Население 824 тыс. чел. (1948) — ашанти. Административный центр — Кумаси (71 тыс. жителей), соединён железной дорогой с портами Такоради и Аккра. А. представляет невысокое плоскогорье (300—500 *м*), ступенчатыми сбросами спускающееся к Ю.; сложено гл. обр. кристаллич. породами. Небольшие реки, орошающие А., текут частично на Ю. в Гвинейский залив, частично на С. и В. в реку Вольту, протекающую по вост. и сев. границе А. Климат влажный и жаркий с двумя дождливыми и двумя сухими сезонами. Плоскогорье покрыто саванной. Зап. часть А. покрыта лесами ценных пород и соединена с Кумаси автодорогой. С.-х. культуры: бататы, кукуруза, кокосовая пальма, кола, бананы, земляные орехи. Британские колонизаторы вынуждают коренное население переходить к монокультуре — какао. Добыча золота.

2) Народ суданской языковой группы — основное население А. В 17 в. возникло независимое государство А., в котором высокого уровня развития достигли торговля и искусство (фольклор, музыка, золотое литьё, резьба по дереву). В течение 19 в., защищая свою независимость, народ А. в семи войнах давал отпор англ. колонизаторам. В 1895 страна А. была объявлена брит. протекторатом, после восстания 1900 превращена в колонию. В 1926 образовано марионеточное королевство, входящее в систему «непрямого» управления англ. колоний. Главное занятие А. — земледелие (культура какао). Формируются кадры с.-х. пролетариата. Имеется значительная прослойка интеллигенции. А. являются основной силой в развивающемся на Золотом Берегу национально-освободительном движении.

Лит.: Rattray R. S., Ashanti, Oxford, 1923; его же, Ashanti. Law and constitution, Oxford, 1929.

АШАР — натуральный десятинный налог в Турции, одна из наиболее тягостных феодальных повинностей турецкого крестьянства. Вследствие применения откупной системы и произвола откупщиков, А. достигал 30—40% урожая. А. разорял крестьянство, усугублял деградацию сельского хозяйства и консервировал феодальный способ производства. Иностранный капитал, превративший Турцию в полуколонию, содействовал сохранению А. В 1925 кемалистское правительство отменило А., введя взамен денежный налог. Для крестьянской бедноты отмена А. не была облегчением, поскольку зависимость крестьянина от ростовщика увеличилась.

АШАРИ (874—935) — арабский богослов, основоположник мусульманского богословия — калама. Предание приписывает А. до 300 сочинений, из к-рых сохранилась только ничтожная часть.

АШАФФЕНБУРГ — город на Ю. Западной Германии, в Баварии, порт на р. Майн. Ж.-д. узел. 45 тыс. жит. (1939). Машиностроит. и бумажная пром-сть. Основан в 974.

АШБЕРТОНОВ ДОГОВОР, или **Вебстера-Ашбертона договор**, — англо-американский договор, подписанный в Вашингтоне 9 авг. 1842 государственным секретарём США Д. Вебстером и англ. послом Ашбертоном об урегулировании остававшейся в отдельных частях неуточнённой американо-канадской границы (см. *Версальский мирный договор 1783* и *Джей договор*). Заключению А. д. предшествовал англо-американский конфликт 1838—1839, едва не приведший к вооружённому столкновению в связи с помощью США, преследовавших свои собственные экспансионистские цели, восставшим против Англии канадцам. А. д. определил пограничную линию между штатом Мэн и Канадой, причём на 12 027 квадратных миль спорной территории Англия уступала США 7015 квадратных миль.

АШВАГХОША — поэт-буддист, живший в Индии в 1—2 вв. Поэма А. «Буддхачарита» («Жизнь Будды»), написанная в стиле народного эпоса, является первым произведением древнеиндийской классич. поэзии в жанре «махакавья», т. е. больших поэм (содержала первоначально 28 песен, сохранилось 13). Поэма А. «Саундарананда» состоит из 18 песен и повествует о жизни Нанды — сводного брата Будды. Драма А. «Шарипутраракарана» тоже посвящена Будде и считается древнейшим образцом индийской драмы.

Соч. А.: Жизнь Будды, пер. К. Бальмонта, М., 1913.

Лит.: Keith A. B., The religion and philosophy of the Veda and Upanishads, 1—2, Cambridge (Mass), 1925.

АШГЕЙМА-ЦОНДЕКА РЕАКЦИЯ — реакция, применяемая для раннего распознавания беременности. Основана на присутствии в моче беременных женщин гонадотропных веществ (см. *Пролан*), стимулирующих половую функцию. При впрыскивании мочи беременных неполовозрелым самкам мышей у последних наступает быстрое созревание половых органов, увеличение матки и появление специфич. изменений в яичниках. Эти признаки подтверждают наличие гонадотропных веществ во введённой моче и, следовательно, являются доказательством беременности. А.-Ц. р. позволяет определить беременность раньше, чем это может быть сделано другими методами.

АШЕЛЬСКАЯ КУЛЬТУРА — культура племён ранней стадии палеолита, обитавших в Зап. Европе, на юге Вост. Европы и на Кавказе в начале ледникового периода. Названа по первым находкам в Сент-Ашёле, предместье Амьена (Франция). Относится к низшей ступени дикости. Население ашельской культуры находилось на ранней стадии первобытно-общинного строя — первобытного стада (определение В. И. Ленина); занималось собирательством и охотой, жило в пещерах. Орудия труда — каменные овальные, круглые и уплощённые рубила, иногда с вытянутым кинжаловидным концом, служившим не столько для рубки, сколько для резания. На стоянках А. к. находят большое количество мелких орудий из кремнёвых осколков. Для ранней стадии А. к. характерна теплолюбивая фауна, сменяющаяся в поздней стадии (кроме юга) ледниковой фауной (мамонт, шерстистый носорог и др.).

На территории СССР стоянки А. к. открыты советскими археологами в Абхазии (С. Н. Замятнин) и Армении (М. З. Паничкина). Некоторые исследователи относят к той же эпохе как варианты А. к. стоянки типа Леваллуа и Микок; другие считают их более поздними. В Средней Европе и Крыму (грот Кик-Коба в 25 *км* от Симферополя) А. к. соответствуют стоянки с мелкими кремнёвыми орудиями премустьерского (см. *Мустьерская культура*) типа.

Лит.: Ефименко П. П., Первобытное общество, Очерки по истории палеолитического времени, 2 изд., Л., 1938; Городцов В. А., Археология, т. 1, М.—П., 1923.

АШЕНБРЕННЕР, Михаил Юльевич (1842—1926) — один из деятелей военной организации партии «Народная воля», шлиссельбуржец. Родился в Москве, в семье военного инженера. В 1860 окончил Московский кадетский корпус. За отказ отправиться в 1863 на усмирение польского восстания А. переводили из одного полка в другой и, наконец, выслали в Туркестан. А. вернулся в Россию в 1870. В 1881, находясь в Одессе, был привлечён В. Н. Фигнер к участию в «Народной воле» и активно работал в её военной организации. Воспитанный на сочинениях революционных демократов — А. И. Герцена, Н. Г. Чернышевского и Н. А. Добролюбова, А. принял участие в народнической организации лишь после раскола «Земли и воли» (1879), когда народовольцы встали на путь политич. борьбы с царизмом. В 1883 предпринял объезд провинциальных военно-революционных кружков с целью объединения их деятельности. Его связи в воинских частях облегчались тем, что А. имел звание полковника. Преданный С. Дегаевым, А. был арестован в Смоленске. Признав принадлежность к «социально-революционной партии», отказался давать показания о своей деятельности. В 1884 военным судом А. приговорён по т. н. процессу 14-ти к смертной казни, заменённой бессрочной каторгой, к-рую в течение 20 лет отбывал в Шлиссельбурге. Освобождённый в сентябре 1904, жил до 1917 в Смоленске под надзором полиции. Умер в Москве. Воспоминания А. вышли отдельным изданием под названием «Военная организация „Народной Воли“ и другие воспоминания» (1924).

АШЕРСЛЕБЕН — город в Германской демократической республике в «земле» Саксония-Ангальт. 32 тыс. жит. (1939). Вблизи — калийные рудники.

АШКЕРЦ, Антон (1856—1912) — словенский поэт. Реалистическая поэзия А., направленная против католической реакции, поддерживающей австро-венгерскую монархию, способствовала объединению сил, борющихся не только за культурную, но и за политическую свободу словенского народа. Известностью пользуются стихотворения А., посвящённые истории словенского народа: «Словенская легенда» (1884), «Старая правда» (1881) — из истории крестьянских восстаний словенцев и «Святополково завещание» (1882). А. принадлежит ряд сатирических стихотворений, направленных против правительства. В стихотворении «Великий русский язык» А. выражает надежду на единение славян и называет русский язык языком народа, к-рый принесёт всему миру свободу. В 1901 А. совместно с другими поэтами издал «Русскую антологию в словенских переводах».

Соч. А.: Aškerc A., Zbrano delo, kn. 1, Ljubljana, 1946; Balade in romance, 3 natisk, Ljubljana, 1921; Lirske in epske poezije, Ljubljana, 1896; Nove poezije, Ljubljana, 1900; Junaki. Epske pesnitve, Ljubljana, 1907; Pesnitve. Peti zbornik, Ljubljana, 1910.

Лит.: Штейн С., Славянские поэты. Переводы и характеристики, СПБ, 1908.

АШМАРИН, Николай Иванович (1870—1933) — русский советский языковед, тюрколог. Член-корреспондент Академии наук СССР. Был членом ЦИК Чувашской АССР. Автор ряда значительных исследований по чувашскому языку: «Материалы для исследования чувашского языка» (1898), «Опыт исследования чувашского синтаксиса» (ч. 1—2, 1903—1923), «О морфологических категориях подражаний в чувашском языке» (1928).

Монументальным трудом А. является 17-томный «Словарь чувашского языка», подготовлявшийся учёным более 30 лет, содержащий большой лексический материал по чувашскому языку, по всем его диалектам и говорам. Словарь является ценным источником для изучения истории чувашского языка, культуры и быта чувашского народа в дореволюционное время. А. собирал и обрабатывал богатый фольклор чувашского народа. Им написаны: «Очерк народной поэзии у чуваш» (1892), «Сборник чувашских песен, записанных в губерниях Казанской, Симбирской и Уфимской» (1900), «Сборник чувашских пословиц» (1925). Огромный материал по устному творчеству чувашского народа (сказки, предания, песни, пословицы), насчитывающий до 30 томов, находится в рукописном фонде Чувашского научно-исследовательского института языка, литературы и истории.

В области тюркологии А. принадлежат работы: «Очерк литературной деятельности казанских татар — мохаммеддан за 1880—1895» (1901), «Общий обзор народных тюркских говоров гор. Нухи» (1926), «К вопросу о расположении частей предложения в татарском языке» (1927).

Лит.: Малов С. Е., Памяти Н. И. Ашмарина. «Записки чувашского научно-исслед. ин-та языка, литературы и истории», 1941, вып. 1; Егоров В. Г., Введение в изучение чувашского языка, М., 1930; его же, Н. И. Ашмарин, как исследователь чувашского языка. К 75-летию со дня рождения, Чебоксары, 1948.

АШОКА — третий правитель 273—232 до н. э. государства *Маурья* (см.) в Индии, внук основателя

династии Маурья Чандрагупты. А. завершил начатое Чандрагуптой объединение почти всей Индии в пределах одного государства. А. принял *буддизм* (см.) и ревностно распространял его. Сохранилось много высеченных на колоннах и скалах личных указов А., являющихся важнейшими историческими памятниками того времени.

АШОТ I Багратуни — основатель армянской династии Багратидов, 886—891. Был признан арабским халифатом царём Армении. Вёл борьбу с феодалами за создание централизованного Армянского государства.

АШОТ II ЖЕЛЕЗНЫЙ — армянский царь из династии Багратидов, 914—928, вёл упорную борьбу с арабскими завоевателями Армении и армянскими феодалами, опиравшимися на арабский халифат. А. II Ж. удалось изгнать из страны арабов и установить мир. Халиф даровал ему титул «шаханшах Армении», признав тем самым сюзеренные права ширакских Багратидов над прочими армянскими царями и князьями. За своё упорство в борьбе с арабами был прозван Железным.

Лит.: Манандян Я. А., О торговле и городах Армении в связи с мировой торговлей древних времен, Эривань, 1930.

АШОТ III МИЛОСТИВЫЙ — армянский царь из династии Багратидов, 953—977. О деятельности А. III М. см. *Анийское царство.*

АШОФФ, Людвиг (1866—1941) — немецкий патолог, бывший директор Патологического института в Фрейбурге. Среди работ А. особый интерес представляют: его исследования об атриовентрикулярной соединительной системе сердца, обнаружившие наличие у основания перегородки предсердий особым образом дифференцированного мышечного узла (т. н. Ашофф-Тавара узел, см. *Сердце*); исследования патологической анатомии ревматического миокардита, установившие наличие при нём особых скоплений клеток («ашоффские узелки»); исследования о патогенезе туберкулёза, о жёлчекаменной болезни (выяснившие детали происхождения и строения жёлчных камней), о патогенезе язвы желудка и 12-перстной кишки и ряд других. Мнение А., что существует общее воспаление тела (например при лихорадочных заболеваниях), не получило распространения.

АШРАФИ, Мухтар Ашрафович (р. 1912) — узбекский советский композитор и дирижёр. Народный артист Узбекской ССР. Директор Ташкентской консерватории и дирижёр Узб. театра оперы и балета. А. написал (совместно со своим учителем композитором С. Н. Василенко) первые национальные узб. оперы «Буран» (1938) и «Великий канал» (1940). Автор двух симфоний, трёх сюит для оркестра, кантаты «Узбекистан», песен и других сочинений. 1-я симфония А. (1942), посвящённая героям Великой Отечественной войны, удостоена Сталинской премии.

АШТАРАК — село, центр Аштаракского района Армянской ССР. А. расположено на р. Касах (приток р. Аракса) в 31 *км* к С.-З. от г. Еревана. В А. сохранились: древнейшая трёхнефная базилика 5 в.—Циранавор (с остатками фресок 5 в.); небольшая по размерам церковь крестово-купольного типа 7 в., имеющая уникальное по форме шлемовидное покрытие, — Кармравор; однонефная небольшая базилика 13 в.— Спитакавор; церковь Марине (1281). В А. сохранилось множество хачкаров — надгробных камней с изображением большого креста и орнаментальной резьбой. При въезде в А. через ущелье реки Касах перекинут трёхпролётный мост 17 в. (первоначально выстроен в 13 в.),

Лит.: Яралов Ю. С., Аштарак, [М.], 1947; Исторические памятники Армянской ССР, [вып.] 4 — Аштаракский район (путеводитель-альбом), Ереван, 1940.

Ղարամանյան Ք., Նյութեր հայկական ճարտարապետության պատմության. Աշխատությունների ժողովածու, հատ. [1]—2, 1942—48, Աւիշան Վանդո, Այրարատ, բնաշխարհ Հայաստանյայց, Վհնատիկ, 1890.

АШУГ (араб. а ш и г — «влюблённый») — народный поэт-певец у азербайджанцев, армян и соседних с ними народов в СССР и за рубежом. Название «А.» появилось в Закавказье в 16—17 вв., но предшественники А.— азербайджанские о з а н ы и армянские г у с а н ы—известны в глубокой древности. О них упоминается в азербайджанском сказании «Китаб Деде Коркуд» (10—11 вв.) и еще раньше у армянских историков Мовсеса Хоренаци, у Павстоса Бюзанда, Егише, Мандакуни и др.

Народная память сохранила песни и эпические предания о полулегендарных азербайджанских ашугах Кёр-Оглу и Гарибе. Достоверные сведения об именах и творчестве ашугов имеются, начиная лишь с 17 и 18 вв. Одним из первых профессиональных певцов, вознесших, по словам В. Брюсова, поэзию ашугов на недосягаемую высоту, был Саят-Нова (ок. 1712—95) — автор тонких лирических песен, к-рые он (как и многие другие А.) сочинял на армянском, грузинском и азербайджанском языках. Ценнейшее художественное наследие оставили также ашуги: армянские — Дживани, Шерам (Грегор Тальян), Нагаш Овнатан, Ширин, Мискин Бурджи, азербайджанские — Диварганлы, Алескер и др.

Странствующие по селениям А. издавна тесно связаны с народом, чаяния и интересы к-рого находили отображение в их творчестве. А. воспевали свободолюбивого героя, борьбу против тирании, выступали на защиту обездоленных, обличали жестокие и тёмные стороны восточно-феодального быта, воспитывали у народа чувство долга, справедливости, любви к родине. Искусство А. синтетично и многогранно. А. сами сочиняют текст песен, подбирают для него мотив, поют песни и при этом аккомпанируют себе на сазе, таре или кеманче (струнные муз. инструменты), иногда пританцовывая и сопровождая пение выразительной мимикой. Чаще всего А. выступает один, но популярна и форма диалогич. дуэта — состязания в отгадывании загадок, в остроумии и художественном мастерстве.

А. создали школу поэтического, музыкально-композиционного и исполнительского искусства, основанную на отстоявшихся художественных традициях. Мастерство и способности А. определяются в первую очередь степенью овладения этими традициями. Мелодика песен А. варьируется в зависимости от импровизаторского дара певца. Чаще всего А. начинает песню высоким протяжным звуком, но постепенно, к концу строфы, его голос опускается в более низкий регистр. Каждой строфе предшествует оживлённое и ритмически-чёткое инструментальное вступление. В репертуар А. входят эпические сказания («дестаны») и песни собственного сочинения: дидактические, панегирические, сатирические, любовные и др., а также народные песни.

После победы Советской власти культура А. обогатилась новым содержанием. Гражданская война, колхозное строительство, Сталинская Конституция, победа сталинских пятилеток, Великая Отечественная война, образы великих вождей Ленина и Сталина, труд стахановцев полей и заводов — всё это нашло отклик в творчестве советских А. Слёты, олимпиады А., издание их песен и пропаганда их творчества обогащают искусство А. Создаются ансамбли А. и

даже целые хоры. Некоторые А. состоят членами Союза Советских писателей. Азербайджанские — Асад Рзаев, Ислам Юсифов, Мирза Байрамов и др.; армянские — Григор, Гусейн, Ашхуж, Сероп, Аваси, Ашот и многие другие советские А. заслуженно пользуются широкой популярностью; песни их звучат по всему Закавказью.

Творчество А. оказало влияние на музыку советских композиторов. Под их воздействием созданы «Поэма о Сталине» А. Хачатуряна, оперы «Шах-Сенем» Р. Глиэра, «Кёр-Оглу» У. Гаджибекова.

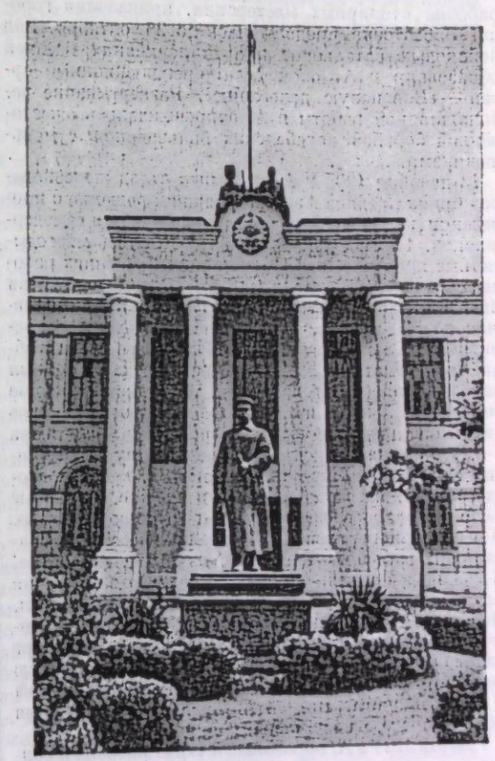
Лит.: Кривоносов В., Ашуги Азербайджана, «Советская музыка», 1938, № 4; Виноградов В., Узеир Гаджибеков и азербайджанская музыка, М., 1938; Поэзия Армении с древнейших времен до наших дней, под ред., со вступ. очерком и прим. В. Брюсова, М., 1916; Торджян Х., Армянские народные певцы-ашуги, «Советская музыка», 1937, № 7; Кочарян А., Армянская народная музыка, М.—Л., 1939; Евлахов И., О народных песнях и певцах в Грузии, «Кавказ», 1851, № 64—65.

АШУГ ПЕРИ (1801—33) — азербайджанская поэтесса. Лирические песни А. П. своими мотивами и поэтической формой близки к народной ашугской поэзии; они подкупают искренностью чувств и простотой художественного исполнения. Свои любовные стихи-песни А. П. мастерски импровизировала на происходивших между карабахскими поэтами поэтических состязаниях, из к-рых она всегда выходила победительницей. Особенно популярны были состязания с поэтом-армянином, писавшим на азербайджанском языке, Мирза Джаном Мадатовым (ум. 1887). Его лучшие стихи посвящены А. П.

АШХАБАД (б. А с х а б а д, затем П о л т о р а ц к) — город, столица Туркменской ССР. Расположен на ж.-д. магистрали Красноводск — Ташкент в Ахал-Текинском оазисе. Юго-западная часть А., более возвышенная, расположена на отрогах Копет-Дага; северная равнинная часть смыкается с песками пустыни Каракум. 126 600 жит. (перепись 1939; в 1926 было 51 600 жит.).

И с т о р и я. Местность, в к-рой расположен А., благодаря плодородию почв предгорий Копет-Дага и наличию воды (ручей Кельте-Чинар), с глубокой древности была заселена человеком. Археологические находки на территории самого А. и в его окрестностях свидетельствуют, что жители поселений эпохи неолита и бронзы вели оседлый образ жизни, занимаясь земледелием и скотоводством. В эпоху существования *Парфянского царства* (см.) в окрестностях А. были цветущие города с многочисленным населением, развитыми ремёслами, архитектурой и искусством (напр. г. Неса). В 15—16 вв. в 10 *км* к В. от А. на месте заброшенного ныне городища ок. ст. Аннау стоял средневековый город Багабад, упоминаемый в источниках 16 в. в связи с борьбой местного населения с Персией.

А. был основан в 1881 как военное укрепление и административный центр Закаспийской области близ одноимённого аула, давшего своё название городу. В 1884 А. насчитывал до 4000 жит. В 1899 А. вместе со всей Закаспийской областью, центром которой он являлся, перешёл в состав Туркестанского генерал-губернаторства. В первые годы своего существования Ашхабад представлял типичное колониальное поселение, состоящее из колониальных чиновников и военнослужащих, из торговцев и мелких промышленников, обыкновенно тянувшихся вслед за войском. После постройки в 1885 железнодорожной линии Асхабад—Каспий город стал центром Управления Закаспийской (позже Средне-Азиатской) железной дороги. В 1899 ж.-д. линия дошла до Ташкента, что способствовало как быстрому росту города, главным образом за счёт пришлого населения, так и развитию торговли. В первый период торговля сосредоточивалась почти целиком в руках пришельцев — персов, армян и др. — и сводилась к покупке у туркменского дехканства пшеницы и др. продовольственных продуктов и снабжению их готовой продукцией. Местные купцы использовали также выгодное положение А. и наладили внешнюю торговлю, особенно с Хорасаном.



Ашхабад. Вход в здание Верховного Совета Туркменской ССР.

Рабочее революционное движение в А. развивалось в тесной связи с общим революционным движением в России. Главную революционную силу в А., где отсутствовал промышленный пролетариат, составляли хорошо организованные ж.-д. рабочие, насчитывавшие в своих рядах в нач. 20 в. ок. 400 чел.— почти исключительно русских.

В конце 1900 Бакинская и Тифлисская с.-д. организации, руководимые И. В. Сталиным, установили связь с рабочими Туркмении. В А. нелегально распространялась большевистская печать: листовки, ленинская «Искра» (1900—03), газеты «Вперед» (1904—05), «Пролетарий» (1905), «Борьба Пролетариата» и др. Летом 1905 в А. оформилась с.-д. организация; была оборудована подпольная типография. Руководящим и организующим центром являлась Ташкентская группа РСДРП, в которой преобладало большевистское влияние. Она поддерживала тесные связи с центральными органами партии и с.-д. организациями Баку и Тифлиса. В середине 1905 в А. был образован «Солдатский комитет РСДРП», позже переименованный в «Военную орга-

низацию Асхабадского гарнизона», с июля 1905 он стал издавать подпольную газету «Солдат».

4 июля 1905 в А. состоялась массовая политическая демонстрация в связи с похоронами умершего в асхабадской тюрьме большевика—учителя гимназии Л. Стабровского. Во время Всероссийской октябрьской политической стачки 1905 первыми в Туркменистане забастовали 14 октября асхабадские железнодорожники, к ним присоединились печатники, рабочие столярных мастерских, приказчики города. Забастовка продолжалась до 28 октября. Ряд войсковых батальонов и артиллерийских батарей образовали в А. свой военно-революционный орган — «Войсковую делегацию». Развёртывание революционной работы в А. сопровождалось ожесточённой борьбой асхабадских большевиков с меньшевиками.

13 декабря 1905 в А. открылся съезд железнодорожников Средней Азии, принявший решение о проведении дальнейшей решительной борьбы с самодержавием. 17 и 18 декабря в А. состоялись многотысячные политические демонстрации и митинги рабочих и солдат. 25 декабря 1905 в А. открылась первая Закаспийская конференция РСДРП, представлявшая до 500 членов, положившая основание Закаспийскому Союзу организаций РСДРП во главе с областным комитетом РСДРП. В конце декабря А. был наводнён царскими войсками. Начались массовые репрессии, аресты, высылки. Однако революционное движение продолжалось. 5 июня 1906 забастовала 3-я ж.-д. рота и предъявила начальству ряд политических и экономических требований, к ней присоединились железнодорожники и другие войсковые части. Началось восстание, к-рое длилось неделю. Под его влиянием вспыхнули военные восстания и забастовки рабочих в Ташкенте, Чарджоу, Андижане, Красноводске и др. По делу об июньском восстании Асхабадского гарнизона суду было предано 800 чел. Несмотря на репрессии, мощной политической демонстрацией был ознаменован в А. отъезд в Петербург избранного депутатом во 2-ю Государственную думу от Закаспийской обл. рабочего-большевика И. Е. Миронова. В 1908 Асхабадская организация РСДРП была разгромлена полицией.

7 марта 1917 в А. образовался Совет рабочих и солдатских депутатов, большинство в котором, однако, захватили эсеры и меньшевики, объединившиеся с пантюркистской буржуазно-националистической организацией «Шура-Исламия». Большевистская организация А. к осени 1917 насчитывала около 30 чел.; она развернула широкую политическую работу среди масс. В декабре 1917 власть в А. перешла в руки Советов, руководимых большевиками.

17 июня 1918 эсеры, опираясь на белогвардейские банды и буржуазных националистов, попытались поднять в А. контрреволюционный мятеж, быстро подавленный Красной Гвардией с помощью прибывших в А. рабочих отрядов из Кизыл-Арвата, Мерва, Красноводска и Байрам-Али. 11—12 июля эсеро-белогвардейские банды организовали в А. новый контрреволюционный мятеж, сформировали эсеро-белогвардейское «правительство» и стали зверски расправляться с руководителями партийных и советских организаций, с революционными рабочими и крестьянами. 9 асхабадских комиссаров были расстреляны 22 июля эсерами у ж.-д. станции Аннау. Английские империалисты послали на помощь эсерам свои войска. 20 сентября 1918 английские империалисты с помощью асхабадского эсеро-белогвардейского правительства зверски расстреляли захваченных ими двадцать шесть бакинских комиссаров. В июле 1918 открылся Асхабадский фронт, впоследствии названный Закаспийским (см. *Гражданская война и иностранная военная интервенция в СССР*). Большевики А., действуя в подполье, вели огромную работу по организации трудовых масс в борьбе с белогвардейской контрреволюцией и интервентами. 11 августа 1919 А. был освобождён Советскими войсками от английских интервентов и белогвардейских банд.

В 1921 Асхабад был переименован в Полторацк— в память комиссара труда Туркестанской республики П. Г. Полторацкого, расстрелянного в июле 1918 белогвардейцами в г. Мерве. До 1924 город являлся областным центром Туркестанской автономной советской социалистич. республики, входившей в состав РСФСР. С образованием в 1924 Туркменской ССР, город становится столицей республики и ему присваивается национальное название Ашхабад. В 1925 в А. были созваны первый Съезд Советов Туркменской ССР и первый съезд коммунистической партии Туркменистана.

За годы Советской власти А. изменился до неузнаваемости и стал цветущим социалистическим городом — политическим, экономическим и культурным центром союзной республики. В дореволюционном прошлом в А. не было крупной промышленности (в 1911 во всех промышленных предприятиях города насчитывалось лишь 210 рабочих).

За годы сталинских пятилеток в А. создана технически высоко оснащённая промышленность: стекольная (производство оконного и бутылочного стекла, термосов), пищевкусовая (мясная, мукомольная, винодельческая, пивоваренная, кондитерская), лёгкая (прядильно-ткацкая, шелкомотальная, швейная, трикотажная, кожевенно-обувная), полиграфическая, металлообрабатывающая, мебельная, производство строительных материалов, кинофабрика и др. В А. развиты ковроделие и прочие отрасли кустарной пром-сти. Построены две дизельные электростанции.

В дореволюционном прошлом большинство строений А. составляли одноэтажные местного типа дома из сырцового кирпича с плоскими земляными крышами. В годы Советской власти построены сотни зданий современного типа — жилых, административных и культурно-бытовых, большей частью в 2—3 этажа. Большая работа проделана по озеленению А.: созданы парки культуры и отдыха, скверы, ботанический сад; посажены виноградники. Общая площадь озеленения — ок. 600 *га*. Проведены водопровод и канализация. Организовано автобусное сообщение внутри А. и загородное для связи с пригородными аулами — поставщиками овощей, винограда, фруктов и др. продуктов питания. Водой А. обеспечивается из речек Кешники и Ашхабадки, а также из скважин и кяризов (сооружения для использования подземных источников).

А. расположен в зоне интенсивной сейсмической деятельности, т. к. горообразовательные процессы молодой горной системы Копет-Дага не закончены. Землетрясения 1893, 1895 и 1929 с эпицентрами в Иране вызывали трещины или небольшие разрушения некоторых кирпичных строений А. Землетрясение, происшедшее в ночь на 6 октября 1948 силой в 9 баллов, эпицентром своим охватило значительную часть Ашхабадского района. По наблюдениям ашхабадской сейсмической станции очаг указанного землетрясения находился на глубине 16—20 *км*. Это землетрясение нанесло большие разрушения А. Большинство зданий, построенных в дореволюционный период без учёта сейсмичности района, в результате

землетрясения было разрушено; превратилась в руины и древняя мечеть 15 в. в Анау.

Население А. и прилегающих к нему селений в тяжёлые дни после землетрясения проявило исключительную выдержку и самообладание. Правительство Союза ССР, братские республики Средней Азии и Закавказья оказали большую помощь А. и прочим районам, пострадавшим от землетрясения. Уже 6 октября с утра в А. прибыли на самолётах медицинские отряды из Москвы, Баку, Ташкента и др. и подошли военные части, в т.ч. санёрно-технические, для оказания помощи населению. В кратчайший срок всё население получило временный кров. Во временных помещениях были также размещены высшие и средние учебные заведения, школы, больницы, театры и другие учреждения; уже в первые месяцы после землетрясения начали действовать все основные промышленные предприятия А.

Ашхабад восстанавливается по детально разработанному плану и должен стать более красивым, более озеленённым и благоустроенным, чем он был раньше.

Народное образование и научно-исследовательские учреждения. Только при Советской власти А. сделался крупным культурным и научным центром республики. До Великой Октябрьской социалистической революции в А. были только 2 гимназии (мужская и женская), 1 частная прогимназия, 13 начальных школ, 2 низших профессиональных училища. Во всех учебных заведениях города было 2 500 учащихся. В 1949 в А. насчитывалось 26 общеобразовательных школ (3 начальных, 11 семилетних, 12 средних) с общим числом учащихся 17000 (в начальных школах — 1000, в семилетних — 7200, в средних — 8800), 39 детских садов и 5 детских домов. Созданы внешкольные детские учреждения: дворец пионеров, 2 детские технические станции, станция юных натуралистов, экскурсионная база, 3 детские библиотеки, 2 спортшколы, театр юного зрителя, кукольный театр. Кадры специалистов готовят 16 средних профессиональных учебных заведений (в 1949 в них обучалось 4000 человек, в том числе 1200 туркмен) и четыре высших учебных заведения (институты: педагогический, учительский, медицинский, сельскохозяйственный), в которых обучалось 4000 студентов, в том числе 1300 туркмен.

В 1940 основан Туркменский филиал АН СССР, в состав к-рого входят 6 научно-исследовательских институтов: ботанико-растениеводческий с ботаническим садом, зоолого-зоотехнический, физико-технический с сейсмической станцией, геологический, истории, языка и литературы. Кроме того, в А. имеется 19 научно-исследовательских учреждений по различным отраслям народного хозяйства. Молодые научные кадры готовятся при вузах и научных институтах. В 1949 в А. было 110 аспирантов, в т. ч. 76 туркмен. В А. имеются 4 музея: историко-революционный, краеведческий, дарвинизма, изобразительных искусств. За годы Советской власти созданы 13 научных библиотек, 14 массовых библиотек, 16 клубов, 3 парка культуры и отдыха, 2 стадиона и др. В А. — 3 театра (кроме 2 детских), в т. ч. 2 драматических (туркменский и русский) и 1 оперы и балета (с 2 отделениями — туркменским и русским). В 1949 издавалось 6 газет: на туркменском языке — «Советский Туркменистан», «Молодой коммунист», «Будь готов» и на русском языке — «Комсомолец Туркменистана», «Туркменская искра», «На рельсах». Издаются также журналы: «Блокнот агитатора» (на туркменском и русском языках), «Большевик», «Мугаллым Комек», «Совет Эдебияты».

Лит.: Карпов Г. и Школьников Е., Туркменская ССР, М., 1945; Пясковский А. В., Революция 1905—1907 гг. в Туркестане, в кн.: Революция 1905—1907 годов в национальных районах России. Сб. статей, под ред. А. М. Панкратовой и А. Л. Сидорова, М., 1949; Сносырев П., Туркменистан, М., 1948.

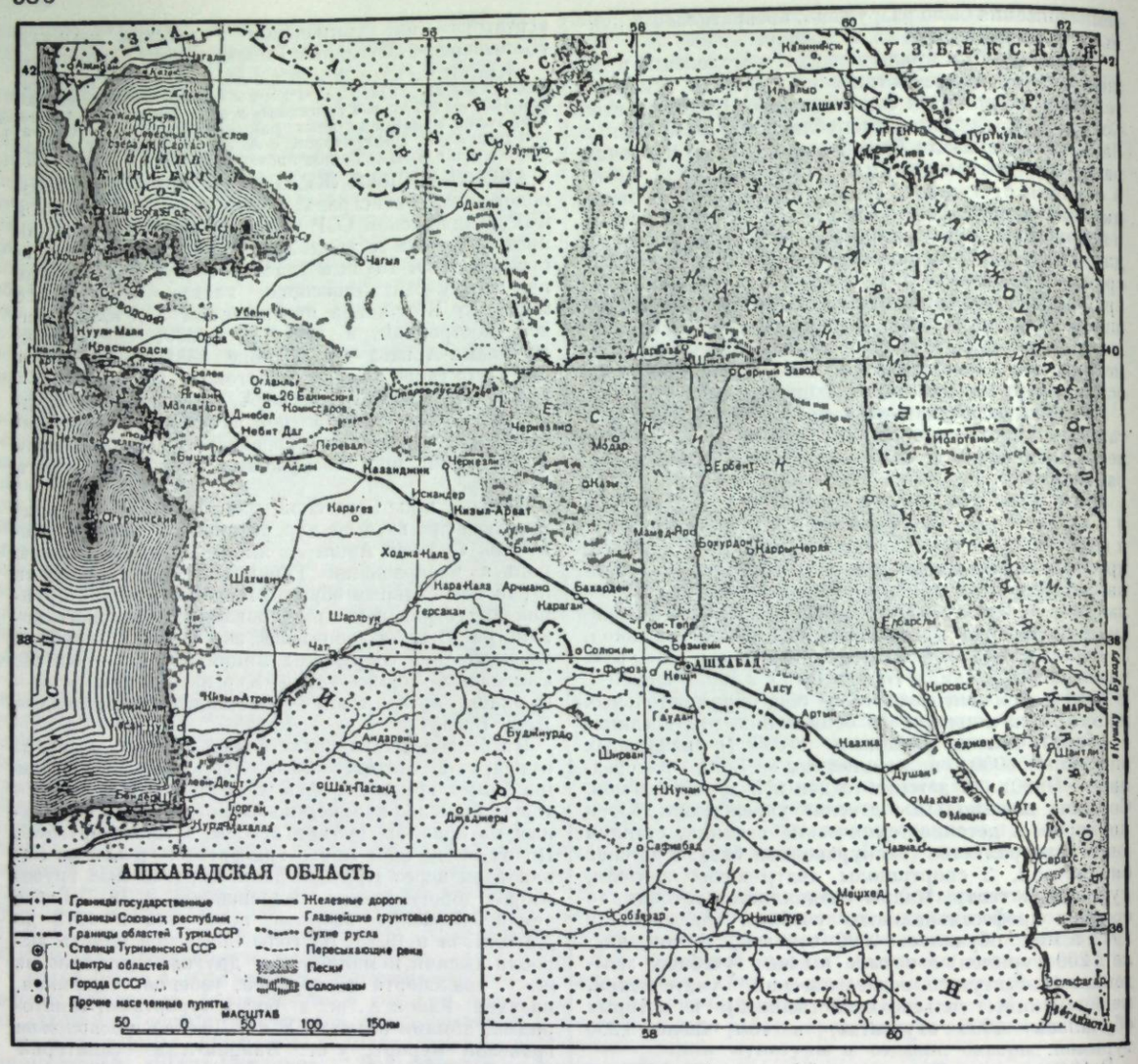
АШХАБАДСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА—железнодорожная магистраль, проходит по Туркменской ССР, Таджикской ССР и Узбекской ССР. Общая протяжённость А. ж. д. 2 647 *км*. Начата строительством в 1880. Первый участок от бухты Узун-Ада на берегу Михайловского залива Каспийского моря до Моллакара протяжением 27,7 *км* закончен постройкой в сентябре 1880, следующий, до Кизыл-Арвата — в октябре 1881, до Ашхабада — в октябре 1885 и участок до Самарканда — в мае 1888. Строительство А. ж. д. велось в труднейших условиях безводной пустыни с движущимися песками. Опыт строительства использован французами при сооружении железной дороги в Сахаре.

Только при Советской власти А. ж. д. полностью используется для развития экономики республик Средней Азии. А. ж. д. сыграла важную роль в превращении Туркмении, по территории к-рой она главным образом проходит, в край крупной индустрии и механизированного сельского хозяйства. В целях подъёма экономики республик Средней Азии сооружены линии: Карши — Китаб, Самсоново—Термез—Джар-Курган, Джар-Курган—Сурханы и Уч-Аджи — Чамчаклы, Сталинабад — Янги-Базар.

На безводных участках главного хода А. ж. д. курсируют отечественные тепловозы. Основные массовые грузы — нефть и хлопок; перевозится также большое количество минеральных строительных материалов, сульфата, соды, а также фруктов. По А. ж. д. идёт много транзитных грузов из Закавказья через Красноводский порт. К 1938 грузооборот дороги возрос по сравнению с 1913 более чем в 6,5 раза (с 523 тыс. *т* грузов в 1913 до 3,4 млн. *т* в 1938). За годы Советской власти выросли тысячи командиров и других специалистов ж.-д. транспорта из туркмен, узбеков, таджиков, казахов. Район А. ж. д. богат курортами, санаториями, домами отдыха. У ст. Джебел расположен грязевой курорт, у ст. Байрам-Али — санаторий для почечных больных. Для защиты полотна А. ж. д. от песков магистраль на всём протяжении озеленяется.

АШХАБАДСКАЯ ОБЛАСТЬ—область в Туркменской ССР. Образована 21 ноября 1939. Занимает западную половину республики, примыкающую к Каспийскому морю. На С. граничит с Казахской ССР, Каракалпакской АССР и Ташауской обл. Туркменской ССР, на В. — с Марыйской обл. Туркменской ССР. На юге её граница совпадает с советско-иранской границей, на юго-востоке на небольшом отрезке — с советско-афганской границей. Территория 226,8 тыс. *км*². Делится на 13 районов. Центр — Ашхабад.

Физико-географический очерк. Рельеф и геологическое строение. Поверхность А. о. крайне разнообразна. В состав её входят: на Ю.-В.— долина и сухая дельта р. Теджен, на Ю. — хребет Копет-Даг и его подгорная равнина, на к-рой расположены оазисы, в центре — центральные низменные Каракумы, на С. — цепь солончаковых впадин Унгуз и часть Северных, или Заунгузских Каракумов. На северо-западе в А. о. входит староречье Узбой,



по к-рому некогда протекала часть вод Аму-Дарьи; севернее его лежат: Туаркырский складчатый район, плато, впадины и песчаные массивы Южного Усть-Урта, Красноводского п-ова и небольшая часть Южно-Мангышлакского плато, отделённого от Усть-Урта долинообразной впадиной Карын-Ярык. В зап. части А. о. высятся горные массивы Большие и Малые Балханы; весь юго-западный угол А. о. занят приморской равниной с долиной и дельтой р. Атрек. Высшая точка А. о. 2938 *м* (Копет-Даг), низшая — 50 *м* (в котловине Карын-Ярык).

Сложный характер рельефа является результатом длительного геологического развития поверхности области. Низшие точки приурочены либо к тектоническим впадинам и впадинам выдувания, либо к берегам Каспия (28 *м* ниже уровня моря). Равнины и низменности, занятые песчаной пустыней Каракум, представляют собой, повидимому, древнюю плиту, перекрытую мощной толщей третичных и четвертичных, преимущественно песчаных, наносов древней Аму-Дарьи (Пра-Аму-Дарьи), впоследствии перевеянных ветром и образовавших полузакреплённые гряды от 1—2 *м* до 60 *м* высотой. В приморском районе с его более сильными ветрами расположены площади оголённых песков на месте недавнего залива Каспия.

Плато А. о. представляют собой равнины, сложенные как морскими, так и континентальными третичными осадками и приподнятые на 200—300 *м*. Заузбойский район создан мезозойской складчатостью. Копет-Даг образован третичной (альпийской) складчатостью. Челекен, Небит-Даг, Монжуклы, Боя-Даг и другие нефтяные месторождения обусловлены новейшей соляно-купольной тектоникой. Горообразовательные движения как на равнинах, так и особенно в горах совершаются с большой интенсивностью и сопровождаются разрушительными землетрясениями (Красноводское 27 июня ст. ст. 1895, Ашхабадское 1 мая 1929 и 6 окт. 1948). Недра А. о. содержат нефть, серу, бентонитовые глины, озокерит, уголь, поваренную соль. Залив Кара-Богаз-Гол богат сульфатом натрия (мирабилит).

К л и м а т. А. о. расположена в южной подзоне внетропических пустынь с резко выраженным сухим и континентальным климатом. Летние температуры превышают +42°, морозы бывают до —20°. Осадков



Весной в песках пустыни Каракум. Цветёт эремурус.

выпадает местами менее 100 *мм* и лишь на горах Большие Балханы и Копет-Даг климат более умеренный и осадков выпадает значительно больше (до



Посадка молодых деревьев вдоль горного ручья.

300—400 *мм*). Сухость воздуха обусловливает весьма большое количество солнечных дней, крайне малую облачность летом. Испарение очень велико. Длительность безморозного периода и высокая инсоляция позволяют разводить по всему югу А. о. длинноволокнистые сорта хлопчатника и самые сладкие сорта винограда. Только юго-западная часть А. о. обладает безморозным, но сухим субтропическим климатом и используется для развития субтропических культур. Выпадение осадков происходит преимущественно ранней весной (средиземноморский тип климата).

Г и д р о г р а ф и я. В связи с сухим климатом бо́льшая северная и центральная части А. о. не имеют поверхностных вод. Воды А. о. распределяются ближе к окаймляющим хребтам юга. Наиболее крупной рекой является Теджен (начинающаяся вне пределов А. о.). Вода Теджена разбирается на орошение, и река теряется в песках Каракум. Меньшее ирригационное значение имеют реки Атрек и его приток Сумбар (с Чендыром). Северные склоны Копет-Дага очень бедны водой; стекающие с него мелкие речки скоро теряются в пустыне, орошая оазисы предгорной зоны Копет-Дага.

П о ч в ы. На равнинах и предгорьях развиты серозёмные почвы, весьма плодородные при искусственном орошении. Большие пространства занимают пески. В горах, на нижних частях склонов — серозёмы, выше — тёмнокаштановые, горно-коричневые и, наконец, горно-луговые почвы. Встречаются большие участки такыров и солонцов.

Р а с т и т е л ь н о с т ь. Равнинные пространства А. о. покрыты выгорающей летом травянистой растительностью (эфемеры, эфемероиды) и кустарниково-древесной. Даже в пустынях встречаются саксауловые заросли. На склонах гор растёт можжевельник (арча), а в долинах — леса из яблони, дикого винограда, миндаля, инжира, грецкого ореха, граната, держи-дерева и карагача. Верхние участки гор заняты пырейными степями, используемыми в качестве покосов и пастбищ.

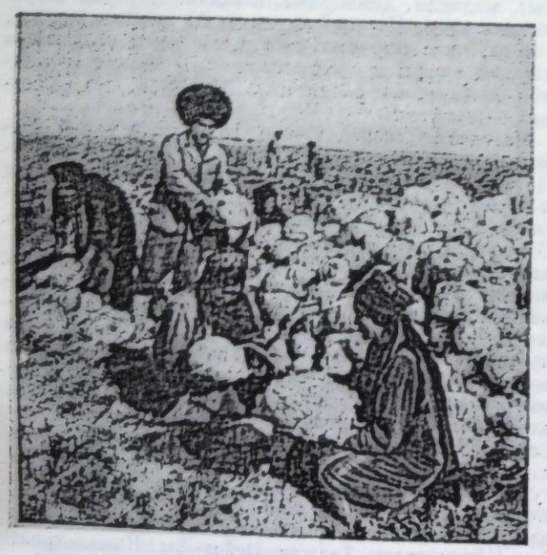
Ж и в о т н ы й м и р А. о. разнообразен. В горах водятся безоаровые козлы, кабаны, барсы (ирбисы), медведи, дикобразы, шакалы. Изредка встречается тигр. Из змей характерны очковая (кобра), гюрза, щитомордник. Из птиц — белоголовый и чёрный грифы и орёл-ягнятник. В песках громадное количество различных грызунов. На равнинах — джейраны.

Население сосредоточено гл. обр. в узкой южной полосе области — в оазисах предгорий Копет-Дага и по течению реки Теджена, принадлежащих к числу наиболее заселённых районов Туркменской ССР. Здесь находится её столица — Ашхабад. Второе, значительно меньшее, скопление населения находится на З. области — в прикаспийской полосе. Крупнейшие населённые пункты здесь — каспийский порт Красноводск и Небит-Даг. Подавляющая же северная часть области — песчаная пустыня Каракум — имеет крайне незначительное постоянное население и используется главным образом в качестве пастбищ. В годы Советской власти здесь создан значительный промышленный пункт Серный Завод, соединённый автомобильной дорогой с Ашхабадом. Около 56% населения составляют туркмены, около 28% — русские (перепись 1939). Больше половины населения сосредоточено в 6 городах и 25 посёлках городского типа. Города: Ашхабад, Красноводск, Теджен, Небит-Даг, Кизыл-Арват и Казанджик.

Экономико-географический очерк. О б щ а я х а р а к т е р и с т и к а. Как и вся Туркмения, А. о. до Великой Октябрьской социалистич. революции была отсталым аграрным районом с совершенно ничтожной промышленностью. Только в условиях, созданных Великой Октябрьской социалистич. революцией, область получила возможность всестороннего разви-

тия своих производительных сил. В результате победы социализма она стала важнейшей в экономич. отношении областью Туркменской ССР. Создана значительная пром-сть, охватывающая около ³/₄ промышленных фондов республики, а сельское хозяйство области подверглось коренной реконструкции.

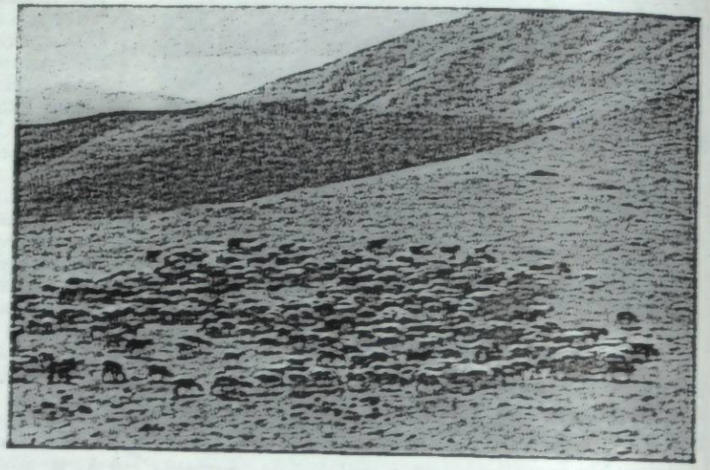
Промышленность. В промышленности А. о. играют большую роль отрасли тяжёлой индустрии, базирующиеся на её богатых минеральных ресурсах. К числу важнейших отраслей тяжёлой индустрии относятся: нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая, угольная, горнохимическая (сульфат, иод, бром, озокерит, сера), металлообрабатывающая (ремонт судов, тепловозов, автомашин, сельскохозяйственных и других машин). Видное место занимают в области отрасли промышленности, занятые переработкой местного с.-х. сырья, — пёсткомотальная, прядильно-ткацкая, кожевенная, рыбная, мясная, винодельческая, кукольная. Рост населения и повышение его благосостояния и культурного уровня вызвали к жизни и ряд других отраслей: производство минеральных строительных материалов (алебастр, жжёный кирпич и др.), мебельную промышленность, стекольную (оконное стекло, термосы, бутылки и др.), полиграфическую и др. Старинная отрасль хозяйства Ашхабадской области — кустарное ковроделие в годы Советской власти коренным образом перестроено. Созданы артели, экспериментально-показательные и художественные мастерские; тематика рисунков на коврах обогатилась новым содержанием, отражающим черты



Ашхабадский район. Сбор капусты второго урожая в колхозе «Яликм».

советского быта. Туркменские ковры издавна славятся прочностью, изяществом и тонкостью орнаментации. В области действует более 70 (преимущественно дизельных) электростанций общей мощностью свыше 25 тыс. *квт*.

Сельское хозяйство успешно развивается на основе колхозов и совхозов. В области — 12 совхозов, 12 машинно-тракторных станций (1949), ряд опытно-научных станций (картофельно-овощная, богарно-зерновая и др.). Сельское хозяйство А. о. специализируется главным образом на производстве продовольственных и фуражных зерновых культур: пшеницы, ячменя, бобовых и, меньше, проса, джугары (сорго). Разводят также кукурузу, хлопок, кунжут (сезам), картофель, батат, разные овощи, бахчевые культуры, люцерну. Земледелие преимущественно поливное, в горной части Копет-Дага — богарное (бесполивное); здесь возделываются пшеница, ячмень. В прикопетдагской зоне развиты виноградарство и садоводство. С 1949 внедряются в колхозное сельскохозяйственное производство цитрусовые культуры; на Ю.-З. области привились и развиваются насаждения сухих субтропиков (оливки, финиковая пальма, инжир и др.).



Геок-Тепинский район. Отара овец колхоза им. Карла Маркса.

Источниками орошения служат на В. области р. Теджен, на З.—р. Атрек, на Ю.— речки и ручьи, стекающие с Копет-Дага, а также кяризы (сооружения, использующие подземные источники). В годы Советской власти оросительная система реконструирована; на Теджене построена Карры-Бентская плотина. Заканчивается строительство Теджанского водохранилища.

Животноводство—гл. обр. пастбищное, преимущественно мясо-шерстного направления. Преобладают овцы и козы. Каракульские овцы распространены гл. обр. на востоке А. о., но разводятся также в центральных Каракумах и в западных районах области. Большую роль играет в области шелководство. Развито и верблюдоводство.

Транспорт. С З. на В. от Красноводска до ж.-д. станции Джу-Джу-Клу область пересекается Ашхабадской железной дорогой протяжением около 800 *км*. Видное место занимает в транспортной системе области Красноводск — третий по значению порт на Каспийском море (после Баку и Астрахани). В годы Советской власти в области создан ряд усовершенствованных автогужевых дорог (Ашхабад—государственная граница с Ираном, Ашхабад — Фирюза и др.). Ашхабад соединён авиалиниями с Москвой и областными центрами Туркменистана.

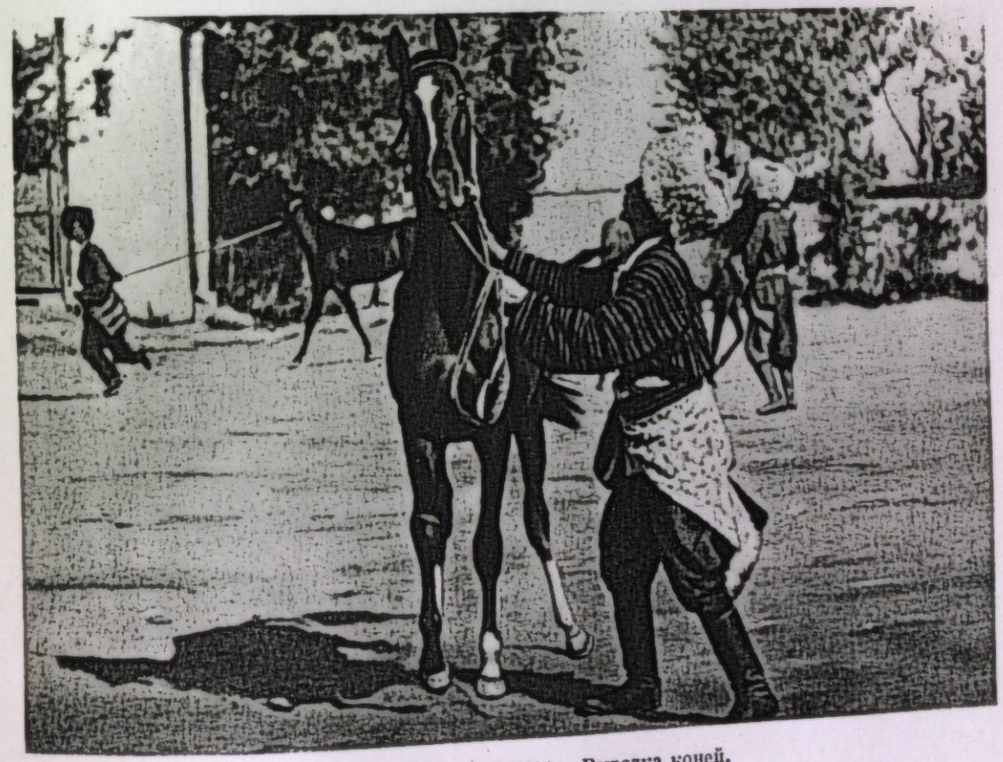
Экономические районы. В природном и хозяйственном отношении область делится на За-



В горах Копет-Дага.



Фирюзинский плодо-ягодный совхоз.



Колхоз «12 лет РККА». Выводка коней.

К ст. Ашхабадская область.



Колхоз «Социализм». На пастбище.

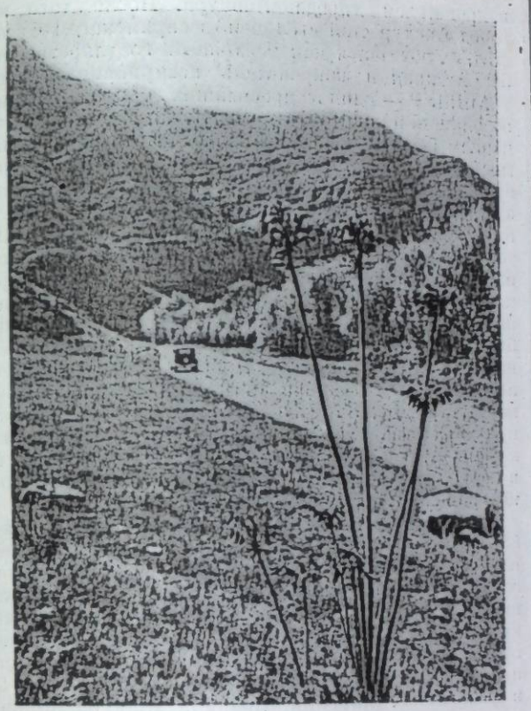


Колхоз имени Свердлова. Уборка ячменя комбайном.

К ст. Ашхабадская область.

падный (примыкающий к Каспийскому морю), Прикопетдагский и Притедженский районы и территорию Каракумов.

Западный район занимает прикаспийскую и прилегающую к ней западную территорию Туркмении (ок. 125 тыс. км²). В хозяйстве района Каспийское море играет большую роль. Оно является источником



Асфальтированная дорога, соединяющая Ашхабад с посёлком Фирюза, где находятся дома отдыха и пионерские лагери.

рыбы и химического сырья — глауберовой и поваренной соли — и используется для связи между прибрежными поселениями. Горные поднятия района (Балханы, Небит-Даг и др.) обладают разнообразными минеральными и топливно-энергетическими ресурсами. Крупное значение для всего Советского Союза имеют месторождения мирабилита Карабогазского залива, а также нефти с её спутниками — озокеритом, горючими газами, иодобромными водами. Значительный интерес представляют месторождения бентонитовых глин (см. *Бентонит*). Туаркырчагыльское месторождение угля по своим запасам может надолго обеспечить нужды республики. Богат район, особенно вблизи Красноводска, и строительными материалами — известняком, стеностроительным камнем «гюша», гипсом, алебастром, гранитом, порфиритом, бутовым камнем и др. Западный район — один из наиболее индустриальных в республике. За годы сталинских пятилеток здесь возникли и развились различные отрасли промышленности: нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая, электроэнергетическая, химическая, горнодобывающая, каменноугольная, добыча бентонита, добыча и переработка строительных материалов, соляная, судоремонтная, рыбоконсервная и др. Вместе с тем это — район резкой контрастности отдельных промышленных очагов и огромных пространств преимущественно пастбищного животноводства (овцы, козы и верблюды). Рыболовство в Каспийском море по своему значению далеко выходит за рамки республики. Крупнейшие экономические центры здесь: Красноводск, Небит-Даг и Челекен.

Прикопетдагский район занимает территорию между государственной пограничной линией на Ю. и пустыней Каракум на С. Горы Копет-Даг и их предгорья обладают богатыми сырьевыми ресурсами (известняком, глинами, песчаниками, гравием, щебнем, баритом и др.) для развивающейся здесь крупной стекольной пром-сти, а также пром-сти местных строительных материалов и производства цемента. Район выделяется в республике развитием отраслей обрабатывающей пром-сти, сосредоточенной гл. обр. в Ашхабаде и в Кизыл-Арвате (ремонт паровозов, тепловозов и вагонов). Сильно развито ковроделие. Прикопетдагский район — центр виноградарства, плодоводства, огородничества и бахчеводства, богарного земледелия, племенного шелководства; родина *ахалтекинской лошади* (см.).

Притедженский с.-х. район территориально совпадает с оазисом, образуемым р. Теджен. Из полезных ископаемых здесь выявлены только строительные глины и поваренная соль. Район специализируется на производстве зерновых (пшеница и ячмень), кунжута и выращивании дынь, отличающихся высоким качеством. По климатическим и почвенным условиям возможно культивирование хлопчатника, в частности длинноволокнистого, но из-за маловодья р. Теджен хлопководство мало развито. Строящееся Тедженское водохранилище ёмкостью в 150 млн. м³ улучшит водоснабжение района. Коренным образом улучшится водоснабжение района в результате доведения до р. Теджен начатого строительством Каракумского канала. Крупнейший экономический центр здесь — Теджен.

Особо выделяется прилегающая к этим районам обширная территория, заполненная песками центральных Каракумов. Каракумы — пастбищное дополнение к южным оазисам — используются в качестве пастбищ для овец (мясо-шерстных, частично каракульских), коз и верблюдов. Здесь имеется каракулеводческий совхоз. В годы Советской власти проведены (и продолжают проводиться) обширные мероприятия по рационализации использования огромного пастбищного фонда Каракумов для социалистического животноводства (см. *Туркменская Советская Социалистическая Республика* и *Каракум*). Каракумские серные месторождения, разрабатываемые более полутора десятков лет, дали стране много тысяч тонн природной серы. Построенная Дарвазинская обогатительная фабрика позволяет полнее использовать бедные руды и хвосты плавки прежних лет. Главные населённые пункты Каракумов — Серный Завод, Дарваза. С Ашхабадской ж. д. они связаны авиатрассой и автогужевой дорогой.

Народное образование. До Великой Октябрьской социалистической революции народное образование в А. о. стояло на очень низком уровне. В результате ленинско-сталинской национальной политики в А. о. введено всеобщее обязательное обучение, создана густая сеть школ, средних профессиональных учебных заведений, высших учебных заведений и много культурно-просветительных учреждений. В 1950 в А. о. (включая и г. Ашхабад) было 178 детских садов, 7 детских домов, 129 начальных, 198 семилетних и 18 средних школ. В школах обучалось 50 573 учащихся. В области имеется 20 средних профессиональных учебных заведений (техникумов, педагогич. училищ, медицинских школ,

музыкальное училище). В Ашхабаде — 4 высших учебных заведения (сельскохозяйственный, медицинский, педагогический и учительский ин-ты). В них обучается 4 тыс. студентов, в т. ч. 1,3 тыс. туркмен. В области работают 102 библиотеки, 13 домов культуры, 58 клубов, 3 парка культуры и отдыха, 173 избы-читальни, 5 музеев, 3 театра и 2 детских театра.

С 1940 основан филиал Академии наук СССР, в состав к-рого входит 6 научно-исследовательских ин-тов. Кроме того, существует 19 других научно-исследовательских учреждений. Издаётся 8 газет областных и городских и 13 районных.

Лит.: Проблемы Туркмении. Труды первой конференции по изучению производит. сил Туркменской ССР, т. 1—4, Л., 1934, Туркмения. Сб. статей, под ред. А. Е. Ферсмана и Л. С. Берга, т. 1—3, Л., 1929; Обручев В. А., Закаспийская низменность. Геологический и орографический очерк. «Записки имп. Русского географ. об-ва по общей географии», 1890, т. 20, № 3; Природные ресурсы Кара-Кумов. (Физ.-геогр. описание), ч. 1—3, М.—Л., 1940; Кара-Кумы. Результаты экспедиции 1928 и 1929 гг., Л., 1930 (Акад. наук СССР. Материалы Комиссии экспедиционных исследований, вып. 20); Кара-Кумы. Результат экспедиций 1929 и 1930 гг., Л., 1930 (то же, вып. 29); Кара-Кумы. Результаты экспедиции 1931 г., Л., 1934; Кара-Кумы. Северо-восточные Кара-Кумы по данным 1929 и 1930 гг., Л., 1932 (Акад. наук СССР. Труды Совета по изучению производит. сил. Серия Туркменская, вып. 3); Каракумы. Результаты экспедиции 1930 г., Л., 1934 (то же, вып. 8); Струдаюмов Н., Туркменская ССР, М., 1940, см. также литературу к ст. *Туркменская Советская Социалистическая Республика.*

АШХАМАФ. Дауд Алиевич (1897—1946) — видный адыгейский советский языковед и переводчик. Занимался вопросами грамматики и орфографии адыгейского языка: «О принципах построения адыгейской орфографии» (1934), «Адыгейская орфография» (1938). Участвовал в качестве соавтора в трудах проф. Н. Яковлева: «Краткая грамматика адыгейского (кяхского) языка» (1930) и «Грамматика адыгейского литературного языка» (1941). А.—активный участник создания адыгейского алфавита на основе русского алфавита и один из исследователей диалектов адыгейского яз. («Краткий обзор адыгейских диалектов», 1939). Перевёл на адыгейский яз. «Историю ВКП(б). Краткий курс» и ряд произведений А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Л. Н. Толстого, А. П. Чехова.

АШХАРАБАР (дословно «светский») — современный литературный и разговорный армянский язык, заменивший с начала 19 в. древнеармянский литературный язык грабар (дословно «книжный»), ставший к тому времени мёртвым языком. Под А. разумеются две разновидности: восточноармянский, на к-ром говорят армяне, живущие в Армянской ССР и вообще в пределах СССР, и западноармянский, на к-ром говорят зарубежные армяне. Различие между ними столь небольшое, что затруднений для взаимного понимания не возникает. В синтаксисе разницы почти не существует. Есть нек-рые различия в морфологии и лексике. В связи с построением социализма в Армянской ССР, индустриализацией страны, повышением культурного уровня народа и стиранием грани между городом и деревней развитие восточного А.—литературного языка Армянской ССР — сильно опередило развитие западного А. Всё больше стирается грань между отдельными диалектами, и единственным живым разговорным языком всего народа становится восточный А.

Лит.: Марр Н. Я., Грамматика древнеармянского языка. Этимология, СПБ, 1903; Патканов К., Исследование о диалектах армянского языка. СПБ, 1869; Мсериянц Л., Армянская диалектология, М., 1898.

Աբեղյան Մ., Հայոց լեզվի տեսություն, Երևան, 1931; Աճառյան Հ., Հայ բարբառագիտություն, Նոր-Նախիջևան, 1911; Սեվակ Գուրգեն, Համառակից հայոց լեզվի տեսություն, գիրք 1—2, Երևան, 1939—47.

АШШУР — в верованиях древних ассирийцев верховный бог, обычно изображавшийся в виде крылатого солнечного диска, из которого как бы выступает туловище бородатого воина, стреляющего из лука. Бог А. изображался также в виде вооружённого царя, стоящего на спине фантастического зверя. Первоначально А. считался местным богом-покровителем города Ашшура. После того как город Ашшур стал столицей ассирийского государства, А. почитался как верховный государственный бог Ассирии и покровитель ассирийских царей.

АШШУР — один из древнейших городов Ассирии, возникший в конце 3-го тысячелетия до н. э., на западном берегу Тигра. Раскопками, производившимися англ. археологом Лейардом в 1849—51 и франц. археологом Андре в 1903—13, обнаружены: остатки зданий времени Ашшурнасирпала II, дворца Тиглатпаласара, храма бога Ашшура, храма богини Иштар; развалины нескольких кварталов, состоящих из частных домов и лавок, построенных вдоль широких улиц и переулков; асфальтированные банные помещения, остатки канализации, всевозможные бытовые предметы. Кроме того, здесь оказались ценные историч. документы и среди них фрагмент ассирийского судебника 14 в. до н. э. Возникновение А. относится к тому времени, когда шумерийская культура господствовала в Месопотамии. При Хаммурапи А. вошёл в состав Вавилонского царства, но в период позднейшего ослабления Вавилона А. стал центром самостоятельного Ассирийского царства.

АШШУРБАНИПАЛ — ассирийский царь 668—631 до н. э. В течение всего своего царствования вёл войны и напряжённую дипломатич. борьбу в целях сохранения единства огромной ассирийской державы. В 647 взял Вавилон и разгромил союзников вавилонского государства, в частности Элам; одно время владел Египтом. С большим трудом А. сохранил свою власть над Сирией и Финикией. В 1849—54 в развалинах царских дворцов при раскопках ассирийской столицы Ниневии (совр. Куюнджик) Лейардом и Рассамом была обнаружена библиотека А. В состав библиотеки входило более 20 тыс. глиняных табличек, покрытых клинообразными надписями на шумерийском и вавилоно-ассирийском языках. В библиотеке А. обнаружены произведения художественной литературы, научные, религиозные, магические и исторические тексты и деловые документы, проливающие яркий свет на культуру и историю древней Месопотамии.

АШШУРНАСИРПАЛ II — ассирийский царь 884—859 до н. э. С его царствования начинается т. н. второе возвышение Ассирии. Разгромил после нескольких победоносных походов арамейские племена. Покорил ряд княжеств Сев. Месопотамии и Сев. Сирии. На победном памятнике А. II у реки Нахр-эль-Кебир имеется надпись о покорении им Тира, Сидона, Библа, Арада и других областей. Резиденцией А. был Калах, где он построил роскошный дворец, раскопанный Лейардом в 1845; часть барельефов из этого дворца хранится в Государственном Эрмитаже (Ленинград).

АЭДЫ — древнегреческие певцы, исполнители эпических песен. Приобрели значение на той ступени развития греческого эпоса, когда еще не было закреплённых текстов и певец, исполняя сказания о богах и героях, в значительной мере импровизировал под аккомпанемент струнного инструмента. В гомеровских поэмах А. изображаются как профессиональные певцы на службе общин и царей. Но были и странствующие А. Искусство А. сыграло значительную роль в развитии греческого эпоса.

Лит.: Тронский И. М., История античной литературы, Л., 1946; Радциг С. И., История древнегреческой литературы, М.—Л., 1940.

АЭРАТОР — машина для разрыхления и проветривания порошкообразных веществ; применяется преимущественно для регенерации формовочных земель в литейном производстве. А. состоит из быстровращающегося вала, снабжённого лопатками, на к-рый сверху непрерывно подаётся обрабатываемый материал. Этот материал подхватывается лопатками и бросается с силой на ряд вертикальных стальных прутьев. В результате ударов о последние обрабатываемый материал разрыхляется и продувается создаваемым лопатками током воздуха. Производительность А. очень велика — до 100 *т* земли в час.

АЭРАЦИЯ ВОДЫ — метод очистки сточных вод, заключающийся в разделении воды и примесей путём продувки воздуха сквозь смесь этих вод с активным илом (см. *Биологическая очистка сточных вод*).

Лит.: Батаков М. А. [и др.], Кожуховская станция аэрации московской канализации. Опыты эксплоатации 1929—1940 гг., М.—Л., 1948.

АЭРАЦИЯ ЗДАНИЙ — естественная вентиляция, при к-рой создаётся управляемый и регулируемый воздухообмен А. з. осуществляется путём перемещения уходящего и поступающего в помещение воздуха под влиянием разности удельных весов наружного и внутреннего воздуха и воздействия ветра на стены и кровлю здания. Воздух поступает и удаляется через открывающиеся створки и фрамуги окон и фонарей. При А. з. неподогретый наружный воздух поступает через открываемые окна в нижней части здания и вытесняет тёплый и загрязнённый воздух помещения через окна и фонари в верхней части здания. В многопролётных цехах воздух вводится в помещение также и через фрамуги фонарей.

Ветер, обдувая здание, создаёт на его подветренной стороне пониженное давление (разрежение), что способствует более интенсивному вытеканию внутреннего воздуха через открытые отверстия на подветренной стороне. Чтобы создать необходимый воздухообмен, достаточно полно или частично открыть одни и закрыть другие окна и фрамуги в соответствии с требуемыми условиями и направлением ветра.

А. з. осуществляется гл. обр. в промышленных зданиях и цехах (кузнечных, литейных, мартеновских, прокатных и т. д.), в к-рых выделяется тепло от оборудования, нагретого металла и других источников, обусловливающих значительную разницу удельных весов наружного и внутреннего воздуха. А. з. играет большую роль в создании благоприятных условий труда рабочих промышленных предприятий, поэтому в СССР широко поставлена практическая и научно-исследовательская работа по А. з.— одному из основных способов *вентиляции* (см.).

Высокий уровень советской аэродинамики оказал плодотворное влияние на развитие теории А. з. В научно-исследовательских институтах проведены многочисленные продувки моделей различных промышленных зданий в аэродинамич. трубах. Научно обоснованные методы расчёта А. з. были разработаны советскими учёными и инженерами.

Лит.: Батурин В. В. и Шепелев Н. А., Аэрация промышленных зданий, М., 1938; Современные вопросы вентиляции, М., 1941; Батурин В. В., Промышленная вентиляция, М., 1948; Кучерук В. В., Вентиляция промышленных предприятий, М., 1948.

АЭРАЦИЯ ПОЧВЫ — газообмен почвенного воздуха с атмосферным. Хорошая А. п. необходима для успешного роста и развития растений и является одним из показателей почвенного плодородия (см. *Почвенный воздух*). Биологические процессы в почве связаны с расходованием кислорода почвенного воздуха. Во время А. п. происходит обогащение почвенного воздуха кислородом, а приземного надпочвенного слоя воздуха — углекислотой. Причины, вызывающие А. п., разнообразны: колебания температур почвенного и атмосферного воздуха, диффузия газов, изменение атмосферного давления, вытеснение почвенного воздуха водой осадков и последующее высыхание почвы, действие ветра и др. Особенно благоприятно протекает А. п. при наличии прочной мелкокомковатой *структуры почвы* (см.), к-рая создаётся и поддерживается при *травопольной системе земледелия* (см.).

Лит.: Вильямс В. Р., Основы земледелия, 6 изд., М., 1948.

АЭРЕНХИМА — ткань у растений, характеризующаяся наличием большого числа межклеточных пространств, обычно закономерно расположенных. Построена из тонкостенных паренхимных клеток, образующих перемычки между более или менее крупными воздушными полостями. А. в узком смысле называют ткань, возникающую благодаря делению слоя клеток, производящих пробку (см. *Феллоген*). В широком и более общепринятом смысле А. называют всякую ткань подобного строения, независимо от её происхождения. Большие межклеточные пространства А., заполненные воздухом, понижают объёмный вес ткани и всего растения, снабжённого А., и придают ему плавучесть, а также создают запас кислорода и углекислоты (необходимых растению для его жизнедеятельности), содержащихся в воде в недостаточном количестве. Наличие А. свойственно растениям, плавающим на поверхности воды и частично или полностью погружённым в воду (см. *Гидрофиты*).

АЭРОБИОЗ — жизнь за счёт свободного кислорода. Жизнь всякого организма сопровождается тратой энергии. Основным актом, доставляющим энергию организму, является дыхание. У громадного большинства животных и растений, могущих жить только при доступе воздуха, дыхание сопровождается поглощением молекулярного кислорода и выделением углекислоты. Однако среди микроорганизмов имеются такие, к-рые, поглощая кислород, не доводят реакцию окисления до конца и не выделяют углекислоту. Примером могут служить уксуснокислые бактерии, окисляющие этиловый спирт в уксусную кислоту, или нек-рые плесени, окисляющие сахар с образованием лимонной, щавелевой и глюконовой кислот. Особое место занимает группа бактерий, у к-рых дыхательный акт состоит в окислении неоргани. соединений. Таковы нитро-, серо- и железобактерии, а также бактерии, окисляющие водород. У этих бактерий окислительное дыхание также не сопровождается газовым обменом. Характер окислительных процессов, протекающих в организме, зависит от наличия тех или иных окислительных систем.

Лит.: Омелянский В. Л., Основы микробиологии, 9 изд., М., 1941; Михлин Д. М., Оксидазы и катализа, в кн.: Ферменты, под ред. А. Н. Баха и В. А. Энгельгардта, М.—Л., 1940; Green D. E., Mechanisms of biological oxidations, N. Y., 1941; Respiratory enzyms, ed. by C. A. Elvehjem and P. W. Wilson, Minneapolis, Minn, 1939.

АЭРОБЫ (от греч. ἀήρ — воздух и βίος — жизнь) — организмы, нуждающиеся для своей жизнедеятельности в свободном кислороде воздуха. Сюда относятся как все высшие организмы, так и те из низших, к-рые живут за счёт кислорода воздуха, т. е. используют для выполнения жизненных функций энергию, освобождающуюся при реакциях окисления, протекающих в организме с поглощением свободного кислорода (см. *Дыхание*). А. является большинство микроорганизмов. Одни из них принято называть облигатными (безусловными) А., другие — факультативными (условными). К первой группе относятся

те микроорганизмы, к-рые добывают энергию только в результате реакции окисления (напр. уксуснокислые бактерии), ко второй—микроорганизмы, использующие и энергию распада веществ (энергию брожения), а потому способные жить и при достаточных и при ничтожных количествах воздуха (напр. дрожжи).

Однако граница между безусловными (строгими) и условными А. (они же условные *анаэробы*, см.) далеко не так резка, как это предполагалось прежде. Разница между А. и анаэробами в том, что для первых предельная концентрации кислорода, при которой они могут жить, очень велика (например для B. subtilis предельное парциальное давление кислорода 10—15 атм.), тогда как для вторых она ничтожно мала: например, маслянокислые бактерии могут расти и размножаться при парциальном давлении этого газа в 5—10 *мм*.

Каждому отдельному виду аэробных бактерий свойственны характерные для него максимальная, минимальная и оптимальная концентрации кислорода, при к-рых он может жить. Напр. для B. proteus максимум кислорода—3,63—4,25 кислородных атмосферы, для B. prodigiosum —5,45— 6,2 кислородных атмосферы. Поднятие парциального давления кислорода выше его максимума ведёт к гибели организма.

Лит.: Омелянский В. Л., Основы микробиологии, 9 изд., М., 1941; Худяков И. Н., Сельскохозяйственная микробиология, М., 1926.

АЭРОГЕОСЪЁМКА — новый метод геологической съёмки и поисков полезных ископаемых, основанный на комплексном изучении ландшафта посредством применения аэрофотосъёмки, аэровизуальных наблюдений и наземных полевых работ. Содержанием А. является изучение зависимости рельефа, гидрографии, растительности, почвенных образований, цветных, тональных особенностей ландшафта земной поверхности от геологич. строения, а также изучение свойств аэрофотосъёмочного изображения и метода его дешифрирования.

Впервые аэрофотосъёмка для геологич. целей в Советском Союзе начала применяться после Великой Октябрьской социалистической революции и постепенно приобретает всё более широкое значение. В настоящее время почти ни одна крупная геологич. экспедиция в СССР не обходится без применения авиации и аэрофотосъёмки.

Кроме геодезич. точности, характерны изобразительность и проективность А. Фиксация на аэрофотоснимках различной степени яркости и многоцветности (цветная фотография) участков земной поверхности даёт возможность получить комплексное, оптически точное фотоизображение элементов её ландшафта. Свойство проективности позволяет по «паре» аэрофотоснимков, имеющих общий базис съёмки, получить, пользуясь стереоприборами, оптически точную стереомодель местности необходимого масштаба. Объёмность, геодезические и изобразительные свойства стереомодели позволяют считать её наиболее совершенной основой для камерального и полевого изучения, а также фотограмметрич. измерения геологич. строения местности.

Производство А. включает 3 периода: подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период, наряду с обычной геологической подготовкой к полевым работам, производится аэрофотосъёмка территории, подлежащей исследованию. Основной работой в этот период является комплексное изучение стереомодели территории будущих полевых исследований. При этом получаются данные в отношении: обнажающихся напластований, характера их разреза и элементов залегания; наличия трещин, разрывов в земной коре, интрузивных и эффузивных пород, жильных образований, явлений вулканизма, наличия полезных ископаемых, а также характера и истории развития рельефа, гидрографич. сети, характера долин, карста, морских и речных террас, ледниковых образований, почв, растительности и т. п. В результате предварительной обработки полученных данных, включающей фотограмметрич. измерения геологич. строения местности, получается карта элементов ландшафта, отражающих геологич. строение. В процессе работы в пределах исследуемой территории выделяются т. н. контрольные участки, характерные в ландшафтном и геолого-геоморфологич. отношении, и составляется карта маршрутов полевых исследований. В полевой период наземные геолого-съёмочные работы, сопровождаемые аэровизуальными наблюдениями, производятся в основном на контрольных участках. При этом устанавливаются обоснованные корреляционные признаки для правильного дешифрирования аэроснимков и установления геологии всей остальной исследуемой территории. В результате произведенных работ составляется полевая геологич. карта. Камеральный период производства А., помимо обычного цикла геологич. работ, содержит ещё комплексную обработку и сопоставление материалов дешифрирования аэрофотоснимков, особенно территории между контрольными участками. В результате этих работ составляется геологич. карта.

Важное значение в А. имеют аэровизуальные наблюдения, сопровождаемые внеаэродромными посадками для производства наземных корреляционных работ, позволяющие производить общую рекогносцировку и аэрокорректировку наземных полевых работ, прослеживание геологич. границ на большом протяжении, съёмки миллионного масштаба и т. д.

Опыт работ, производившихся в ряде районов СССР, показал, что высококачественные результаты геологич. исследований с помощью А. можно получить в 2—4 раза, а в благоприятных ландшафтных условиях даже в 5—10 раз быстрее, чем при обычной геологич. съёмке. Применение А. эффективно во всех ландшафтных зонах и наиболее целесообразно для геологически мало исследованных районов СССР.

Лит.: Аэрофототопография [сб.], под ред. М. К. Кудрявцева, М., 1947; Гаврман А. В., Аэросъёмка и исследование природных ресурсов, М.—Л., 1937; Геодезия. Справочное руководство, т. 4—5, М.—Л., 1939; Келлы Н. Г., Фотография и фотограмметрия, Л.—М., 1937; Макаров Ю. Г. и Рождествин Н. П., Аэрофоторазведывательная служба, М., 1947; Мирошниченко В. П., Аэрогеосъёмка, М.—Л., 1946.

АЭРОГРАФ (от греч. ἀήρ — воздух, γράφω — пишу) — прибор для тонкого распыливания краски с помощью сжатого воздуха; применяется при нанесении краски на бумагу, ткань и др. (см. рисунок). А. различных размеров и конструкций широко используются для разрисовки тканей, при изготовлении театральных декораций и крупноформатных настенных плакатов, для ретуширования фотонегативов и фотоотпечатков, в частности фотооригиналов, предназначенных для печатного воспроизведения. Особенно хорошие результаты А. даёт при ретушировании иллюстраций для технической литературы, так как позволяет при помощи специальных шаблонов выделить нужную деталь машины, завуалировав остальные. А., применяемый для окраски фасадов зданий, стен и т. п., известен под названием краскопульт. См. также *Вихревый аппарат*.



АЭРОДИНАМИКА (греч. ἀήρ — воздух и δύναμις — сила) — наука о движении воздуха и других газов и о воздействии газов на обтекаемые ими тела. А. приобрела исключительное значение в связи с развитием авиации и турбиностроения. А. широко используется в *метеорологии* (см.), а также при проектировании ветряных двигателей, вентиляторов, ответственных инженерных сооружений и зданий. В развитии А. большое значение имели работы отечественных учёных, инженеров и изобретателей. Советское правительство и лично И. В. Сталин уделяли исключительно большое внимание созданию и развитию А. Особенностью развития А. в Советском Союзе является теснейшая связь теории с лабораторными экспериментами и опытным самолётостроением. В настоящее время принято разделять А., по существу единую науку о воздухе, на три дисциплины: теоретическую А., экспериментальную А. и прикладную А.

Теоретическая А. является отделом общей механики и стремится, исходя из немногих положений, которые получены путём опыта, найти основные закономерности движения газов и их действия на тела. Сложность процессов, изучаемых аэродинамикой, заставляет схематизировать воздушную среду для возможности установления количественных закономерностей. Современная А. пользуется несколькими теоретическими схемами, называемыми иногда моделями воздуха, именно: ударная теория Ньютона, теория воздуха как идеальной жидкости, теория вязкой жидкости, упругой жидкости (газовая динамика) и упругосжимаемой жидкости.

В ударной теории Ньютона, развитой им в «Математических началах натуральной философии», предполагается, что воздух состоит из отдельных, не связанных друг с другом материальных частиц; эти частицы при движении тела ударяются о его поверхность. Обычно в А. рассматривают это явление в обращённом виде, т. е. принимают, что тело неподвижно, а воздух набегает; тогда частицы воздуха ударяются (отсюда название теории) о тело и тем создают действующую на него силу. Ударная теория Ньютона находила ранее широкое применение при вычислении сопротивления снарядов (см. *Баллистика*), при расчёте крыш на давление ветра и при расчёте летательных аппаратов. Согласно этой теории, сила давления R воздушного потока на площадку S, поставленную под углом α к направлению потока, выражается формулой: $R=\rho S v^2 \sin^2\alpha$, где v — скорость движения тела или набегающего на неподвижное тело воздуха, ρ — плотность воздуха. Опытная проверка этой формулы показала, что она даёт совершенно неправильные числовые значения. Величина силы в зависимости от угла α оказывается пропорциональной не $\sin^2\alpha$, а приблизительно $\sin\alpha$. Верной оказывается в этой формуле лишь зависимость силы R от т. н. аэродинамической тройки $\rho S v^2$. Применение формулы Ньютона к задачам А. принесло большой вред развитию авиации, т. к. с помощью этой теории можно было доказывать невозможность полёта на аппаратах тяжелее воздуха. Формула Ньютона до сих пор встречается в справочниках по строительному делу, но производимые с её помощью расчёты кровель на давление ветра дают совершенно неверные результаты. Формулами, основанными на теории Ньютона, можно пользоваться как приближёнными только для скоростей полёта, в несколько раз превосходящих скорость звука, и для расчёта межпланетных ракет, летящих в космическом пространстве.

Теория идеальной жидкости была впервые разработана русским академиком Л. *Эйлером* (см.). В этой теории материальная среда обычно называется жидкостью, т. к. она считается несжимаемой. Воздух при умеренных скоростях движения можно считать несжимаемым, чем и оправдывается применение формул Эйлера при решении уже чисто аэродинамических задач, как например, при разработке теории крыльев или пропеллеров. В дальнейшей разработке теории идеальной жидкости приняло участие большое число математиков и механиков, в результате их работы она доведена теперь до большого совершенства. Модель воздуха, к-рую применял Эйлер, схематизирует реальный воздух. Считается, что жидкая среда не состоит из реальных молекул, а является континуумом, т. е. непрерывно распределена по всему пространству. Силы взаимодействия соседних частей жидкости принимаются перпендикулярными к поверхности их раздела; другими словами, принимают, что внутри жидкости отсутствует трение. Однако в реальном воздухе, как показывают опыты, силы трения весьма заметны. При изучении обтекания тел точно так же считают, что нет трения между поверхностью тела и жидкостью. Все эти допущения делают сами по себе безупречные математические выводы этой теории лишь приближёнными, иногда даже грубо приблизительными в применении их к реальному воздуху. Тем не менее, она даёт очень много ценных приёмов расчёта для инженера, и ею широко пользуются на практике. Обычно удаётся течение разделить на две части: одна характеризуется большим внутренним трением (*вязкостью*, см.), а в другой трение мало́, и воздух можно считать идеальной жидкостью. Вводя такое разделение течения, можно с помощью дополнительных гипотез строить различные так называемые инженерные теории аэродинамики, играющие большую вспомогательную роль в технике.

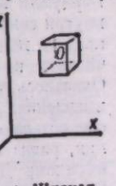


Рис. 1. Жидкая частица по Эйлеру.

Основой теории Эйлера являются уравнения, названные его именем. Вырезав в жидкости воображаемый бесконечно малый параллелепипед O (рис. 1), можно написать для него следующие дифференциальные совместные уравнения движения:

$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}=X-u\frac{\partial u}{\partial x}-v\frac{\partial u}{\partial y}-w\frac{\partial u}{\partial z}-\frac{\partial u}{\partial t}$$
$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}=Y-u\frac{\partial v}{\partial x}-v\frac{\partial v}{\partial y}-w\frac{\partial v}{\partial z}-\frac{\partial v}{\partial t}$$
$$\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}=Z-u\frac{\partial w}{\partial x}-v\frac{\partial w}{\partial y}-w\frac{\partial w}{\partial z}-\frac{\partial w}{\partial t},$$

где X, Y и Z — проекции на оси координат единичных массовых сил, действующих на выделенную частицу жидкости, u, v и w — проекции на те же оси скорости движения частицы, p — давление в центре частицы. К этим уравнениям нужно добавить ещё условие неразрывности течения, к-рое выразится математически в таком виде:

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=0.$$

Эти уравнения являются дифференциальными, т. е. относятся лишь к бесконечно малой частице среды, и для применения на практике их нужно интегрировать, т. е. распространить на всё течение

жидкости. В общем виде эта задача не может быть решена методами современной математики, и приходится ограничиваться решением лишь частных задач. Таких задач в настоящее время решено очень много. Уравнения Эйлера позволили решить ряд общих вопросов А. и получить много ценных теорем, находящих широкое применение в работе инженера.

Одной из важнейших теорем аэрогидромеханики является уравнение Даниила Бернулли (см. *Бернулли уравнение*), выведенное им в 1738. Оно связывает давление p в любой точке внутри жидкой струи со скоростью v простым соотношением:

$$\frac{\rho V^2}{2} + p = \text{const}.$$

Эту теорему можно рассматривать как один из интегралов уравнений Эйлера. Она находит широкое применение во всех инженерных расчётах, относящихся к движению жидкостей и газов.

Позднее в А. было введено взятое из физики понятие *потенциала скорости* (см.), что позволило решить ряд вопросов А., пользуясь математической аналогией теории притяжения и теории электричества и магнетизма. В современной А. потенциал скорости и связанные с ним понятия применяются весьма широко. Зная потенциальную функцию $\varphi = \varphi(x,y,z)$, получают проекции скорости жидкости в любой точке пространства с помощью простых формул:

$$u = \frac{\partial\varphi}{\partial x},\ v = \frac{\partial\varphi}{\partial y} \text{ и } w = \frac{\partial\varphi}{\partial z}.$$

Многие задачи А. можно считать решёнными, когда найдена функция φ, т. к. с помощью её мы можем найти по предыдущим формулам скорости u, v и w и по ним определить результирующую скорость $V = \sqrt{u^2+v^2+w^2}$ и, далее, с помощью уравнения Бернулли вычислить давление в любой точке как внутри самой жидкости, так и на поверхности обтекаемого тела. Это же, в свою очередь, позволяет вычислить и полное воздействие потока на тело. Оказалось, что лобовое сопротивление, т. е. сила, направленная по скорости, в случае идеальной жидкости, обтекающей тело без образования разрывов течения, равна нулю. Это положение известно в А. как парадокс Д'Аламбера. Реальная жидкость имеет вязкость, и тогда сила этого воздействия не равна нулю, что и наблюдается в действительности.

При дальнейшем развитии А. в неё было введено важное понятие вихря (см. *Вихревое движение*). *Гельмгольц* (см.) ввёл впервые это понятие в А. в 1858 и исследовал свойства вихрей. Оказалось, что в идеальной жидкости вихри обладают свойством неуничтожаемости и должны тянуться в виде не имеющих конца нитей, опираясь на границы жидкости или замыкаясь в вихревые кольца. Скоро была получена связь вихревых образований со скоростями в окружающем пространстве; здесь получилась полная аналогия с действием электрич. тока на магнитный полюс (см. *Био-Савара закон*). Наконец, *Стокс* (см.) вывел несколько новых теорем о вихрях. Математическое рассмотрение вихрей показало, что при их наличии в жидкости или не может существовать потенциал скоростей, или же он делается многозначным — всё это усложнило теорию вихрей.

Профессор Казанского университета И. С. Громеко в 1881 ввёл впервые в уравнения движения жидкости вихри; эти уравнения находят самое широкое применение при современных исследованиях движения воздуха. За границей их неправильно называют уравнениями Г. Ламба. Много способствовал развитию учения о вихрях акад. В. А. Стеклов; весьма важным в А. оказалось понятие *циркуляции* (см.) скорости: оно по математической структуре похоже на выражение работы силы:

$$\Gamma = \oint (udx + vdy + wdz).$$

Циркуляция скорости входит во многие теоремы А. Она берётся обычно по замкнутым контурам и является мерой силы вихрей, охваченных таким контуром. Долгое время вихри были чисто теоретическим понятием, не находившим никаких практических применений в аэродинамике. Н. Е. *Жуковскому* (см.) удалось получить исключительные по важности для авиации результаты в разработке теории обтекания тел потоком и тем решить ряд задач, связанных с теорией крыла и гребного винта. Он показал, что *подъёмная сила* (см.) крыла теснейшим образом связана с вихрями: крыло всегда можно заменить воображаемым вихрем, названным Жуковским присоединённым. Он доказал в 1905 знаменитую теорему о подъёмной силе крыла, названную его именем.

$$Y = \rho\Gamma V l,$$

где Y — подъёмная сила, ρ — плотность воздуха, Γ — циркуляция скорости вокруг крыла, V — скорость невозмущённого потока и l — длина крыла по размаху. Жуковский вывел эту формулу для идеальной жидкости, что позволило ему применить для решения ряда частных задач весь богатый математический аппарат, созданный классической А. В частности, Жуковский с исключительным успехом применил методы решения т. н. плоских задач с помощью особого раздела математики — теории *аналитических функций* (см.). Используя конформное преобразование потоков, он, исходя из простейшего циркуляционного потока, обтекающего поперёк цилиндр, получил потоки, обтекающие крылообразные контуры. Полученные таким образом крылья (рис. 2) называются во всём мире крыльями Жуковского (см. *Жуковского профиль*). Эти работы были далее развиты учеником и другом Жуковского С. А. Чаплыгиным. Работы Жуковского и Чаплыгина составили эпоху в развитии теоретической аэродинамики. Несмотря на то, что эта теория исходит из идеальной жидкости, она даёт ценные практические указания, особенно если в неё вводить поправки, взятые из опытов. Теория идеальной жидкости решила также вопрос об обтекании продолговатых тел, например корпусов дирижаблей, фюзеляжей самолётов и т. д. В этой области весьма удобным оказалось применять понятия источника и стока. Источник — это такая точка, из которой непрерывно и равномерно выделяется жидкость, а сток — в которой она поглощается. Возникающие вокруг этих точек скорости жидкости выражаются математически теми же формулами, как сила тяготения, вызванная материальными точками, также расположенными в пространстве, что позволяет применять к исследованию течения жидкости хорошо разработанные формулы теории тяготения.

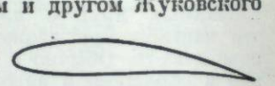


Рис. 2. Типичная форма крыла Жуковского.

Для изучения обтекаемых тел их заменяют системой источников и стоков, расположенных по оси тела, и накладывают на течение жидкости, вызванное ими, добавочный поток, текущий с постоянной скоростью. Теория даёт правила для такого наложения течений, в результате получается



Рис. 3. Получение обтекаемых тел с помощью источников и стоков.

поток, приведённый на рис. 3. Выделяя получающийся замкнутый контур и вообразив, что он затвердел, находим форму обтекаемого тела. Зная поток, обтекающий тело, можно найти в любом его месте скорости, а зная скорости, по уравнению Д. Бернулли, можно найти и давления. В частности, можно найти полную силу сопротивления, к-рая, как указывалось, для идеальной жидкости равна нулю. Несмотря на это явное несоответствие действительности, теория даёт много полезного для инженера, т. к. поток получается при таких расчётах очень близким к действительному на трёх четвертях длины тела. Лишь у его конца, в хвостовой части, замечается сильное отклонение и скоростей и давлений от истинных. Это происходит от влияния вязкости реальной жидкости, вызывающей большие силы трения. Теория идеальной жидкости пренебрегает этими явлениями и даёт в нек-рых случаях неправильные результаты. Решить вопрос о сопротивлении тел можно лишь рассматривая «вязкую жидкость».

Теория вязкой несжимаемой жидкости даёт гораздо более близкие к действительности результаты. В основу её положены следующие допущения: жидкость является континуумом (т. е. пренебрегают молекулярной структурой реального воздуха), её считают несжимаемой, а силу вязкости принимают прямо пропорциональной изменению в пространстве скоростей течения жидкости. Даже при таких упрощениях теория оказывается очень сложной математически и требует при её разработке применения теории *дифференциальных уравнений* (см.) в частных производных и *тензорного исчисления* (см.).

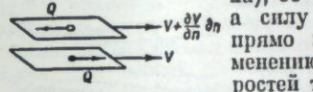


Рис. 4. Сила вязкости, действующая на соседние слои воздуха.

В простейшем случае (рис. 4) сила вязкости Q, действующая на площадку S внутри текущей жидкости, равна $Q = \mu S \frac{\partial V}{\partial n}$, где μ — коэфициент динамической вязкости жидкости, а $\frac{\partial V}{\partial n}$ — градиент скорости по нормали к струйке.

В основу этой теории положены уравнения движения вязкой жидкости, имеющие очень сложный вид:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial z} = X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\mu}{\rho}\Gamma u$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + w\frac{\partial v}{\partial z} = Y - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\mu}{\rho}\Gamma v$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + u\frac{\partial w}{\partial x} + v\frac{\partial w}{\partial y} + w\frac{\partial w}{\partial z} = Z - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z} + \frac{\mu}{\rho}\Gamma w,$$

где Γ — т. н. второй дифференциальный оператор, равный

$$\Gamma = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}.$$

Решение этих уравнений весьма трудно, и пока с их помощью решено лишь очень немного задач. Большую помощь оказывает при решении многих задач теория пограничного слоя, более точно учитывающая результаты эксперимента.

Теория пограничного слоя. Экспериментальное изучение потоков, текущих около реальных тел, показало, что сила вязкости практически действует лишь непосредственно вблизи тела и её действие оказывается заметно в тонком слое (см. *Пограничный слой*), прилегающем к телу. Поток, текущий около тела, можно разбить на три части: 1 — потенциальный, т. е. безвихревой поток идеальной жидкости, 2 — пограничный слой, где особенно велико действие сил вязкости и возникают сильные вихревые движения, и 3 — вихревой след, или аэродинамич. тень, тянущаяся в виде хвоста за телом (рис. 5). Толщина пограничного слоя невелика и у крыльев самолётов равна обычно нескольким сантиметрам. Опыт показал, что в пограничном слое могут существовать два типа течения: ламинарное (см. *Ламинарное течение*), т. е. слоистое, и турбулентное — с сильным образованием отдельных мелких вихрей, сопровождающимся перемешиванием воздуха в слое (см. *Течение турбулентное*). Опыты показали, что величина трения воздуха о поверхность тела очень сильно зависит от того, ламинарное или турбулентное течение наблюдается в пограничном слое. При турбулентном течении трение в несколько раз больше, чем при ламинарном. Обычно в пограничном слое, текущем по поверхности тела, наблюдается в передней его части ламинарное течение, затем, в некоторой точке перехода, движение делается турбулентным (рис. 6). Множество научных работ посвящено исследованию точки перехода. Чем эта точка лежит дальше по течению, тем меньше получается сопротивление тела, т. к. трение в ламинарном слое меньше. Следовательно, нужно стараться применять в авиации крылья и фюзеляжи, у которых практически весь пограничный слой ламинарен; они дают очень малое сопротивление и находят широкое применение в современном самолётостроении (рис. 7). Недостаток ламинарных крыльев — малая подъёмная сила на посадочном углу атаки, что заставляет применять сложную механизацию крыльев. С помощью теории пограничного слоя в настоящее время рассчитывается сопротивление крыльев и фюзеляжей и получаются достаточно точные для практики результаты. С помощью этой теории решаются очень важные для авиации вопросы об отрыве (или срыве) потока от крыла. Если бы воздух обтекал крыло безотрывно, то подъёмная сила, как показывает теория Жуковского, была бы весьма большой на больших углах атаки. Однако опыты показали, что при углах атаки 12°—18°, в зависимости от формы крыла, коэфициент подъёмной силы начинает падать (см. ниже — Экспериментальная аэродинамика). Угол атаки, при к-ром коэфициент подъёмной силы достигает максимума, называется посадочным или критическим; соответствующий коэфициент подъёмной силы c_y называется также посадочным (у обычных крыльев c_y посадочный равен 1,2—1,6) (рис. 8). Так как его

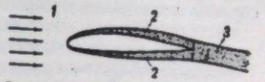


Рис. 5. Поток около крыла: 1 — потенциальный, т. е. безвихревой; 2 — пограничный слой завихрения; 3 — вихревой хвост.

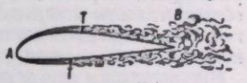


Рис. 6. Пограничный слой у крыла: AT — ламинарный; TB — турбулентный; T — точка перехода.

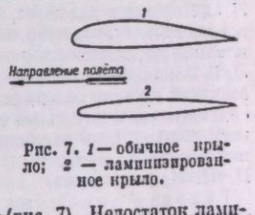


Рис. 7. 1 — обычное крыло; 2 — ламинизированное крыло.



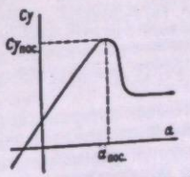


Рис. 8. Срыв потока и посадочный угол атаки α крыла.

величина определяет посадочную скорость самолёта, связанную с безопасностью взлёта и посадки, то было произведено множество исследований по этому вопросу. Оказалось, что уменьшение коэфициента c_y связано с отрывом пограничного слоя от поверхности крыла; срыв тонкого пограничного слоя вызывает срыв всего потока. Для частичного устранения этого явления в современной авиации широко применяется т. н. механизация крыльев, или применение на крыле посадочных приспособлений—щитков, предкрылков и закрылков и их различных комбинаций (рис. 9). Все такие приспособления делаются складными: в нормальном полёте они для уменьшения сопротивления прижимаются к крылу, образуя гладкую поверхность, а при посадке выдвигаются в наивыгоднейшее положение для получения наибольшего c_y посадки.

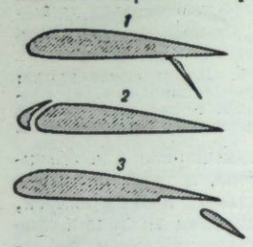


Рис. 9. Посадочные устройства. Крылья: *1*—с щитком; *2*—с предкрылком; *3*—с закрылком.

Предлагались и другие методы улучшения крыла, подвергавшиеся подробным исследованиям в полёте и лабораториях, как, например, сдувание и отсасывание пограничного слоя с помощью щелей, расположенных на крыле, и соответствующих воздушных насосов. Однако до последнего времени такие устройства на самолётах не применяются.

В разработке теории пограничного слоя принимали участие многие советские учёные. Акад. Л. С. Лейбензон дал новое, энергетическое уравнение пограничного слоя, проф. К. К. Федяевский изучил влияние шероховатости поверхности крыльев, проф. Л. Г. Лойцянский и доктор технических наук Е. М. Минский изучили положение точки перехода и связь её положения с начальной турбулентностью воздушного потока. Идею ламинарно-обтекаемых тел впервые высказали проф. И. В. Остославский и проф. П. П. Красильщиков.

Газовая динамика изучает движение сжимаемых газообразных тел. Воздух является именно таким сжимаемым телом; при современных больших скоростях полёта его сжимаемость вносит много существенно нового по сравнению с течением несжимаемой жидкости. Особо велики изменения, происходящие при сверхзвуковых скоростях, так как большие скорости сопровождаются возникновением в воздухе особых поверхностей, в которых изменяются скачком скорость, давление, плотность и температура воздуха. Так, при сверхзвуковом движении снаряда или самолёта, перед ним возникает коническая поверхность (см. *Маха угол*), называемая волной Маха (рис. 10). В головной части волны Маха образуется плоский скачок давления; такие скачки могут образовываться и при течении воздуха внутри труб. При наличии скачков сопротивление тел резко повышается. Так, у крыла кривая коэфициента сопротивления изменяется в зависимости от отношения $\frac{v}{a}$ (a — скорость звука) очень сильно: сопротивление возрастает в несколько раз. Указанное отношение скорости полёта к скорости звука играет весьма большую роль в газовой динамике и в скоростной авиации: оно является в общей теории подобия (см. *Подобие механическое*) т. н. критерием подобия при сжимаемости среды. Это отношение называют числом Маха и обозначают через Ma, или просто через M. Однако исторически это неправильно, т. к. первым, указавшим на значение этого параметра, был русский академик, артиллерийский генерал Маневский — это даёт полное основание называть число Ma числом Маневского.

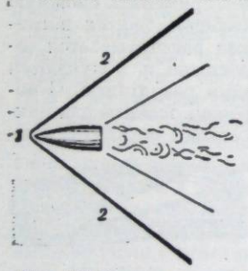


Рис. 10. Головная волна при полёте со скоростью, большей скорости звука: *1* — скачок уплотнения; *2* — волна Маха.

Основные общие уравнения сжимаемой жидкости получаются добавлением к уравнениям Эйлера (см. выше) уравнения неразрывности, к-рое в этом случае имеет вид:

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x}+\frac{\partial(\rho v)}{\partial y}+\frac{\partial(\rho w)}{\partial z}=0$$

и *уравнения состояния* (см.) газа, которое для идеального газа имеет вид: $\frac{p}{\gamma}=RT$, где T — абсолютная температура, γ — плотность воздуха, p — давление и R — газовая постоянная, равная для воздуха 29,27. Эти новые условия ещё более усложняют математическое решение дифференциальных уравнений движения газа и не позволяют найти их интегралы. Лишь при различных допущениях и упрощениях удаётся найти приближённые решения для некоторых частных задач.


Рис. 11. Скачок давления внутри сопла Лаваля.

Особенно трудными являются задачи со смешанными течениями, когда в одной области газ течёт с дозвуковой скоростью, а в другой—со сверхзвуковой (рис. 11). В то же самое время эти задачи представляют главный интерес для инженера. Вследствие этого в области газовой динамики широко применяются экспериментальные методы (см. ниже — Экспериментальная аэродинамика). В области газовой динамики русским учёным Н. Е. Жуковскому и С. А. Чаплыгину принадлежит много достижений; последнему удалось найти удачный приём решения уравнений газовой динамики при дозвуковых скоростях. Приём Чаплыгина был широко использован советскими учёными и, в частности, акад. С. А. Христиановичем и др. Советским учёным удалось также сильно продвинуть учение о медленных движениях сжимаемой жидкости при наличии силы тяжести. Работы А. А. Фридмана и И. А. Кибеля создали научный фундамент для успехов советской *метеорологии* (см.), науки о погоде. Успешно работали советские газодинамики в области теории крыла и осесимметричных тел. В работах С. А. Христиановича, Ф. И. Франкля, А. А. Дородницына, Я. М. Серебрийского, В. Г. Гальперина и др. получено много данных для советских конструкторов самолётов.

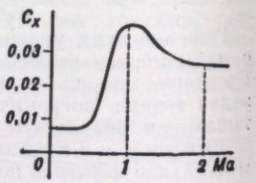


Рис. 12. Сопротивление крыла при больших скоростях полёта.

В настоящее время, в связи с наметившимся переходом скоростей полёта самолётов за скорости звука, газодинамические исследования приобрели особое значение. Долгое время многие конструкторы полагали, что при скорости звука сопротивление самолёта станет столь большим, что его вообще нельзя будет преодолеть, говорили о звуковом барьере в авиации (рис. 12). Жизнь опровергла эту «теорию предела скорости», и теперь разработаны крылья, сопротивление к-рых хотя и сильно возрастает при Ma=1, но всё же значительно меньше, чем у старых крыльев. Весьма полезным оказалось придавать крыльям в плане стреловидную форму (рис. 13) (см. *Газовая динамика*).


Рис. 13. Стреловидные крылья скоростных самолётов.

Уравнения газодинамики обычно решаются без учёта сил вязкости, однако многие экспериментальные исследования показывают, что ими пренебрегать нельзя. При теоретическом решении задачи нужно в этих условиях брать за основу не уравнения Эйлера, а несравненно более сложные уравнения вязкой жидкости. Получаются столь большие математические трудности, что не удаётся решить ни одной практически интересной задачи. Приходится в этих случаях базироваться исключительно на экспериментальных данных.

Экспериментальная А. изучает движение воздуха и его силовое воздействие путём постановки опытов в специальных аппаратах, в аэродинамических лабораториях или путём исследования изучаемых объектов — самолётов, геликоптеров, дирижаблей и т. д. — непосредственно в полёте. Последние исследования называются лётными испытаниями (см. ниже).

Основным аппаратом аэродинамических лабораторий является *аэродинамическая труба* (см.). Первым начал производить опыты в простейшей трубе в 1897 знаменитый учёный К. Э. *Циолковский* (см.). При поддержке Жуковского он провёл систематические исследования моделей дирижаблей и крыльев самолётов. Маленькая аэродинамическая труба Циолковского имела свободную струю и приводилась в действие опускающимся грузом, скорость потока была очень малой, около 5 *м*/сек. В 1902 Жуковский построил при механическом кабинете Московского университета первую аэродинамическую трубу с закрытой рабочей частью и электрическим приводом; в ней были произведены многочисленные исследования самим Жуковским и его учениками. В 1904 под руководством Жуковского был построен первый в мире Аэродинамический институт с богатым и оригинальным оборудованием (село Кучино, в 17 *км* от Москвы). Работы этого института оказали в своё время большое влияние на развитие всей авиационной науки. В этом институте были исследованы впервые на достаточно больших скоростях воздушные винты, крылья и открыты весьма интересные явления, например, авторотации (самовращение) различных тел в потоке воздуха, объяснённые теоретически Жуковским.

Очень большую роль в развитии экспериментальной А. сыграла созданная Жуковским аэродинамическая лаборатория при Московском высшем техническом училище (МВТУ). В ней была уточнена теория крыльев, созданная Жуковским и Чаплыгиным, и были разработаны многие вопросы теории винта. В ней же обучались многочисленные ученики Жуковского, деятельность к-рых полностью развернулась после Великой Октябрьской социалистич. революции. В этой лаборатории было разработано большое число приёмов исследования моделей.

В настоящее время аэродинамические лаборатории играют совершенно исключительную роль при создании новых летательных аппаратов. Каждый вновь проектируемый самолёт обязательно изучается на моделях, причём нередко делается несколько вариантов его конструкции. Современная А. позволяет получать очень много ценных указаний для конструктора на основе таких опытов. В трубе можно изучить самолёт в любом положении относительно линии полёта и получить все действующие на самолёт усилия. Для этого модель устанавливается в заданном положении на т. н. аэродинамических весах в аэродинамической трубе и подвергается обдуванию струёй воздуха. Таким путём измеряют в общем случае шесть компонентов силового воздействия потока на модель, а именно: подъёмную силу, сопротивление, боковую силу и три вращающих модель момента сил, определяющих продольную, боковую и путевую устойчивость самолёта. Обычно конструктору даются не сами силы, а особые, стандартизованные безразмерные аэродинамические коэфициенты, отнесённые к стандартизированным осям координат. Результаты испытаний обычно изображаются с помощью многочисленных диаграмм, дающих эти коэфициенты для различных положений модели. Нередко в модель вделывается маленький электрический моторчик с пропеллером, и тогда можно изучить в аэродинамической трубе модель самолёта при вращающемся пропеллере. Рули у модели делаются отклоняющимися, и в трубе можно изучить также управляемость будущего самолёта.

Очень часто изучают давление воздушного потока в любой точке поверхности моделей крыльев самолётов, а также дирижаблей. Для этого модель дренируется, т. е. на её поверхности делаются отверстия, соединённые с трубками, идущими внутри модели и затем выходящими из неё наружу и присоединёнными к манометрам. Манометры для этой цели употребляются обычно жидкостные, со многими трубками, т. н. батарейные манометры, позволяющие измерять давление сразу во многих точках модели. В результате опытов получается картина давления. На рис. 14 приведён пример распределения давления: стрелки показывают величину и направление избыточного над атмосферным давления воздуха в *кг*/*м*². Эти диаграммы дают ценнейшие указания для расчёта прочности самолёта и для исследования обтекания тела потоком.

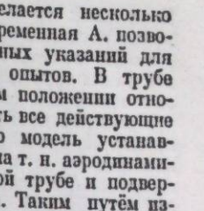


Рис. 14. Картина давления у крыла.

Теория механического подобия, лежащая в основе всей экспериментальной А., учит, что для правильного перенесения результатов опытов от модели на действительный самолёт необходимо соблюсти дополнительные условия, выражающиеся в равенстве у модели и натуры (действительный самолёт) т. н. критериев, или чисел подобия. Поэтому в результате опытов, произведённых в трубах без точного соблюдения этих правил, приходится перед использованием их для проектирования самолётов вводить многочисленные теоретические и экспериментальные поправки. Число поправок сильно уменьшается, если проводить опыты с моделями в натуру. В настоящее время в ряде стран построены аэродинамические трубы очень больших размеров — т. н. натурные трубы. В Советском Союзе созданы исключительные по величине, по скорости получающегося в них потока (т. е. скорости полёта) и по точности измерительных приборов натурные аэродинамические трубы в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ).

В большой трубе двухмоторный бомбардировщик может изучаться с работающими моторами на многих режимах полёта. Мощность электрических установок таких труб измеряется многими десятками тысяч лошадиных сил.

Ученик Н. Е. Жуковского, инж. В. С. Маргулис, предложил в 1920 весьма остроумный метод испытания моделей не в обычном воздухе, а в воздухе, сильно сжатом или в каком-либо другом подходящем газе. Метод Маргулиса получил большое распространение; таким образом, возникли во всех странах трубы с воздухом, сжатым до давления в несколько атмосфер (до 20). Закон подобия учит, что если давление в такой трубе обратно пропорционально масштабу модели, то силы вязкости не нарушат подобия. Если скорость в такой трубе равна скорости полёта самолёта, то получается полное аэродинамическое подобие, и результаты опытов с моделью можно прямо переносить на натуру. Из других газов в таких трубах применяют сернистый газ и фреон под нек-рым давлением.

Трубы такого рода весьма дороги. Они представляют собой огромные, герметические, толстостенные стальные сосуды с мощными компрессорными установками, со сверхмощными вентиляторами, приводящими воздух в движение, со сложными автоматическими аэродинамическими весами. Всё управление испытуемой моделью производится дистанционно, с помощью электричества. Огромная мощность вентиляторов в такой трубе полностью обращается в тепло и сильно нагревает содержащийся в ней воздух или газ. Приходится устраивать внутри них водяные радиаторы и отводить получающееся тепло в специальные холодильники. Все рабочие процессы в такой трубе автоматизированы. Скорость потока в этих трубах делается обычно близкой к скорости звука.

Модели самолётов для таких труб приходится делать из стали, бронзы или дюраля, т. к. они очень сильно нагружены аэродинамическими силами. Особо высокие требования предъявляются к точности обработки их поверхности. Если для самолёта иногда требуется, чтобы бугорки шероховатости у крыла не превосходили нескольких микронов, то у модели в $^1/_{10}$ натуры нужно требовать по закону подобия в 10 раз меньшей высоты таких бугорков. Поэтому полировка таких моделей приближается по точности к полировке оптических линз.

В последние годы экспериментальная А. уделяет очень большое внимание изучению скоростей полёта, близких к скорости звука и бо́льших. Для этого приходится строить специальные сверхзвуковые аэродинамические трубы. Они требуют весьма больших мощностей мотора, и их приходится для удешевления делать со сравнительно небольшим сечением в рабочей части. Тем не менее мощность их иногда доходит до 100 тыс. л. с. Иногда такие трубы работают не непосредственно от мотора, а от баллонов со сжатым воздухом. Накачивая такие баллоны в течение длительного времени сравнительно маломощными компрессорами, можно сжатый воздух выпускать в аэродинамическую трубу в течение нескольких секунд и тем как бы увеличивать мощность установки в десятки раз. В скоростных трубах особое значение приобрели оптические методы исследования. Для этого стенки в рабочем сечении у таких труб снабжены оптически-плоскими окнами, и через них можно пропустить параллельный пучок света, идущий по поверхности модели. Применяя теневой и шлирный методы и пользуясь *интерферометром* (см.), можно получить ценные сведения о течении воздуха при этих скоростях. Современная техника уже требует получения в таких трубах скоростей до десятикратной скорости звука.

Развитие экспериментальной А. и её тесная связь с проектированием новейших летательных аппаратов, ракет, газовых турбин и артиллерийских снарядов привели к созданию больших государственных аэродинамических институтов. В них для обслуживания труб имеются большие электросиловые станции, заводы для изготовления моделей и приборов, проектные бюро и большой штат научных работников, инженеров, техников, вычислителей и рабочих.

Лётные испытания самолётов являются весьма важным методом исследования в экспериментальной А. Их производят или на самолётах, или на летающих, управляемых обычно по радио, моделях. При испытании самолёта на него устанавливают множество (иногда более ста) различных приборов, большей частью снабжённых самопишущими устройствами. Для записи показаний приборов, установленных на приборной доске самолёта, применяют фото- и киноаппараты. Отсчёты всех приборов синхронизируются, т. е. они происходят одновременно, по импульсу электрического тока, посылаемого центральными часами. В число приборов входят: измеритель скорости полёта, измерители высоты и температуры воздуха, креномер, измеритель угла атаки, акселерографы—измерители линейного ускорения по трём осям координат, жирографы — измерители углового ускорения и скорости вращения самолёта относительно трёх осей координат, все приборы, указывающие работу мотора и винта, самопишущие указатели отклонения рулей (соры) и т. д. Очень часто исследуемый самолёт дренируется, и тогда в полёте изучают давление во многих десятках точек его крыльев и хвостового оперения. Все полученные в полёте результаты тщательно обрабатываются: в них вводятся инструментальные поправки и вычисляются по данным отсчётов величины, интересующие исследователя или конструктора. Опыты, произведённые при самых различных условиях, приводятся, как правило, к международной стандартной *атмосфере* (см.).

Для производства нек-рых исследований, например для изучения крыльев или винтомоторных и реактивных установок, иногда строятся т. н. летающие лаборатории, исследуемые детали и агрегаты к-рых можно сменять.

В последнее время, в связи с развитием скоростной авиации, снова начали применять исследования точных летающих моделей самолётов. Такие модели летают без лётчика и управляются с земли по радио. Иногда на них устанавливают радиопередатчик, передающий через правильные интервалы отсчёты приборов: это делается при опасных опытах, когда модель может погибнуть и записи самописцев пропадут. Нередко для сохранения записей приборов последние снабжаются парашютами и в опасный момент могут быть сброшены с модели. Модели запускаются иногда с земли, а чаще — с самолёта, поднимающего их на высоту. В последнем случае модели иногда изготовляются без двигателя, они лишь планируют с больших высот. Для получения больших скоростей их делают очень тяжёлыми; у самой земли у них открывается парашют, спасающий приборы. Советская техника выпускает очень много приборов, приспособленных для лётных исследований.

Прикладная А. Под этим термином понимают раздел аэродинамики, непосредственно связанный с практическим использованием её в инженерных расчётах. Она опирается на положения как теоретической, так и экспериментальной А. Основные её разделы: теория крыла, теория винта, аэродинамический расчёт, динамика самолёта, теория устойчивости летательных машин, теория аэродинамических вибраций и др.

Теория крыла пользуется всеми выводами, полученными как из гипотезы идеальной жидкости, так и из уравнений газовой динамики, и исправляет их на основе теории пограничного слоя. Это позволяет ввести в расчёт силу сопротивления, отсутствующую в идеальной жидкости при её безотрывном течении, и учесть волновое сопротивление, возникающее при больших скоростях полёта. Крылу посвящено очень много работ советских учёных, неоднократно советские учёные за эти работы удостаивались Сталинских премий. В результате этих работ наши конструкторы с уверенностью строят скоростные самолёты. Очень трудной областью является исследование неустановившихся движений крыла, что представляет особый интерес при изучении вибраций крыльев и при производстве резких манёвров самолётов. В этой области успешно работали акад. А. Н. Некрасов и член-корреспондент Академии наук СССР В. В. Голубев.

Особо важной является теория индуктивного сопротивления крыльев, позволяющая изучать не только профиль крыла, но форму крыла в плане. Эта теория позволяет решать множество практических задач авиации. Сюда относятся вопрос о расчёте крыла произвольного вида, задача о наивыгоднейшем крыле, вопросы движения воздуха около хвоста самолёта; последнее очень важно для расчёта устойчивости. Эта же теория позволяет решить множество задач о работе сложных комбинаций крыльев — бипланов, трипланов и т. д. С её помощью решаются вопросы о влиянии близости земли при посадке самолёта и важный для экспериментальной А. вопрос об исправлении результатов опытов, проведённых в аэродинамич. трубах и искажённых влиянием стенок трубы. Основная идея этой важной теории принадлежит Жуковскому, впервые предложившему в 1906 заменять крыло присоединённым вихрем. Такой вихрь в случае крыла конечного размаха должен выйти из крыла и образовать два вихревых уса, тянущихся вдоль по потоку. Получается т. н. П-образная система вихрей (рис. 15). В более общем виде за крылом тянется вихревая пелена, образованная как бы наложением друг на друга ряда П-образных вихрей. Такая пелена неустойчива и на некотором расстоянии за крылом сворачивается в два вихревых уса (рис. 16). Теоретическая А. позволяет, зная форму и силу вихрей, вычислить вызываемые ими в воздухе скорости. Очень большое значение имеет скорость скоса v, вызываемая усами на оси присоединённого вихря (рисунок 17). Она поворачивает скорость невозмущённого крылом потока V в положение W, вследствие чего получается угол скоса потока E, и подъёмная сила Y у крыла отклоняется назад на угол E и даёт слагающую по скорости полёта Q_i, которая называется индуктивным сопротивлением крыла.

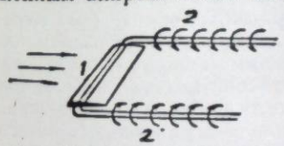
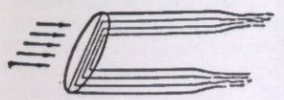


Рис. 15. Схема П-образных вихрей у крыла: 1—присоединённый вихрь; 2 — вихревые усы.


Рис. 16. Схема вихрей у крыла.

Полное сопротивление крыла Q получается как сумма индуктивного сопротивления Q_i, зависящего от вихревых усов, и профильного сопротивления Q_p, зависящего от трения воздуха о крыло, т. е. $Q = Q_i + Q_p$. Теория даёт математические выражения для этих величин и позволяет решать множество задач, интересующих авиационного инженера. Теорию индуктивного сопротивления крыльев разрабатывали В. В. Голубев, А. В. Чесалов, Я. М. Серебрейский, Е. Е. Солодкин, В. Н. Беляев, Е. М. Минский, Б. Н. Юрьев и другие.

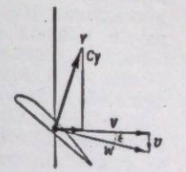


Рис. 17. Скос потока у крыла конечного размаха.

Аэродинамический расчёт (см.) позволяет, пользуясь данными аэродинамики, теории винта и теории авиадвигателей, найти при проектировании самолёта все его лётные данные, т. е. скорость полёта на разных высотах, высоту его потолка, построить барограмму полёта, найти длину разбега при взлёте и пробега при посадке. Вследствие сложности зависимости аэродинамических сил от углов атаки и скольжения, в аэродинамическом расчёте преобладают графические методы. Вопросы А. самолёта разработаны весьма подробно и охватывают как винтовые самолёты, так и реактивные. Большое внимание уделялось нашими исследователями вопросам управляемости и устойчивости самолётов, ракет и дирижаблей. Широко используется в этих работах общая теория устойчивости, созданная акад. А. М. *Ляпуновым* (см). Вопросы устойчивости и разбор сложных движений самолёта выделяются обычно в особую дисциплину — динамику самолёта, в ней рассматриваются также задачи о работе автопилотов и маневренности самолёта. Основы аэродинамического расчёта и динамики самолёта были впервые разработаны Жуковским и развиты далее В. П. Ветчинкиным, А. Н. Туполевым, И. В. Остославским, В. С. Пышновым, В. С. Ведровым, Б. Т. Горощенко и многими другими.

Большое место в прикладной А. отведено теории воздушных винтов. Она занимается расчётом винтов и указывает наивыгоднейшие их конструктивные формы. Воздушный винт является важным энергетическим звеном в механике самолёта, т. к. через него проходит вся мощность моторов; при плохом винте сильно снижаются все лётные свойства самолёта. Четыре основные теории винтов, являющиеся последовательными ступенями уточнения теории, были созданы русскими исследователями. Первая теория, широко известная во всём мире, была создана в 1892 и уточнена в 1910 С. К. Джевецким. В этой теории не учитывалась струя, создаваемая винтом во время работы. Ученики проф. Жуковского — Г. Х. Сабинин и Б. Н. Юрьев — предложили в 1910 теорию, в к-рой струя винта была полностью учтена. В 1912 Жуковский опубликовал замечательную работу, в к-рой излагалась новая «вихревая теория гребных винтов». За ней последовал ряд работ Жуковского и Ветчинкина, посвящённых развитию этой теории до практических приложений. Вихревая теория воздушных винтов замечательна тем, что в ней едиными формулами охвачены все случаи работы винтов — винтами пропеллера, ротора геликоптера, ротора турбины, ветряного двигателя и вентилятора. В настоящее время вихревая теория винтов используется во всём мире при расчёте всевозможных так называемых лопаточных машин. Дальнейшим развитием

вихревой теории является намеченная самим Жуковским относительная теория гребного винта, в к-рой более точно оценивается число лопастей (в предыдущих теориях принимается, что число лопастей у винта велико). Теория эта доведена до большого совершенства, в её разработке принимали участие Б. Н. Юрьев, В. П. Ветчинкин, Н. И. Поляков, Б. Л. Манухин, А. М. Лепилкин, Г. И. Майкопар, Д. В. Халезов и др. Ряд работ советских исследователей посвящён важному вопросу взаимного влияния винта и самолёта. В этой области работали В. Л. Александров, И. В. Остославский, Г. И. Кузьмин, Б. Н. Юрьев и др.

А. изучает также аэродинамические вибрации частей самолёта — весьма опасное явление, приводящее иногда к поломке самолёта в воздухе и его гибели; наблюдается оно у скоростных самолётов. В А. различают два вида вибраций самолётов — *флаттер* (см.), *бафтинг* (см.). Советская А. может гордиться большими успехами в развитии теории этих явлений и указании практических средств для устранения опасных вибраций у самолётов. В этой области приходится одновременно пользоваться всеми средствами А. и теории упругости (см. *Упругости теория*). Ведущими учёными в этой области являются акад. М. В. Келдыш и проф. Е. П. Гроссман.

В последнее время, в связи с успехами летательных аппаратов типа *геликоптера* и *автожира* (см.), начал усиленно разрабатываться аэродинамический расчёт винтокрылых машин. Лишь благодаря развитию этой теории, советским конструкторам удалось добиться больших успехов в постройке таких машин. В этой области работали Б. Н. Юрьев, И. П. Братухин, М. Л. Миль, Л. С. Вильдгрубе и многие другие.

Лит.: Теоретическая аэродинамика: Ньютон И., Математические начала натуральной философии, пер. с прим. и пояснениями, в кн.: Крылов А. Н., Собрание трудов, т. 7, М.—Л., 1936; Жуковский Н. Е., Полное собрание сочинений, т. 2—5, М.—Л., 1935—37; Кочин Н. Е. [и др.], Теоретическая гидромеханика, ч. 1, 4 изд., ч. 2, 3 изд., Л.—М., 1948; Аэродинамика, под общ. ред. В. Ф. Дюренда, пер. с англ. под ред. В. В. Голубева, т. 1—6, М.—Л., 1937—1940; Лойцянский Л. Г., Аэродинамика пограничного слоя, Л.—М., 1941; Проблемы турбулентности, Сб. пер. статей, под ред. М. А. Великанова и Н. Т. Швейковского, М.—Л., 1936; Голубев В. В., Теория крыла аэроплана в плоскопараллельном потоке, 2 изд., М.—Л., 1938; Некрасов А. И., Теория крыла в нестационарном потоке, М.—Л., 1947. Газовая динамика: Чаплыгин С. А., Полное собрание сочинений, т. 2, М.—Л., 1948; Газовая динамика. Доклады на Конференции по большим скоростям в авиации, состоявшейся в Риме 1935, пер. Н. Т. Швейковского, М.—Л., 1939; Франкль Ф. И. [и др.], Основы газовой динамики, М., 1938; Христианович С. А. [и др.], Прикладная газовая динамика, ч. 1, М., 1948; Христианович С. А., Обтекание тел газом при больших дозвуковых скоростях, М., 1940. Экспериментальная аэродинамика: Юрьев Б. Н., Экспериментальная аэродинамика, ч. 1, М.—Л., 1936; его же, Картина давления, М., 1942; Попов С. Г., Измерение воздушных потоков, М.—Л., 1947. Индуктивное сопротивление: Голубев В. В., Теория крыла аэроплана конечного размаха, М.—Л., 1931; Юрьев Б. Н., Экспериментальная аэродинамика, ч. 2, М.—Л., 1938. Воздушные винты: Жуковский Н. Е., Полное собрание сочинений, т. 6, М.—Л., 1937; Ветчинкин В. П. и Поляков Н. Н., Теория и расчет воздушного гребного винта, М., 1940; Юрьев Б. Н., Воздушные винты, М.—Л., 1933; его же, Импульсная теория воздушных винтов, М., 1948; Лепилкин А. М. [и др.], Аэродинамический расчет воздушного винта по лопастной теории, М., 1940. Летные испытания: Егоров Б. Н., Летные испытания самолетов, М., 1941; Приборы и аппаратура для летных испытаний самолёта, под ред. В. А. Шмелева, М., 1940. Аэродинамический расчет самолета: Жуковский Н. Е., Полное собрание сочинений, т. 5, М.—Л., 1937; Ветчинкин В. П., Динамика самолета, ч. 1—2, 2 изд., М.—Л., 1933; Пышнов В. С., Аэродинамика самолета, М., 1943; Остославский И. В. и Титов В. М., Аэродинамический расчет самолета, М., 1947; Горощенко Б. Т., Аэродинамика скоростного самолета, М., 1948; Ведров В. С., Динамическая устойчивость самолета, М.—Л., 1938; Клименко Л. В., Лекции по теории асимптотической устойчивости самолета, М., 1947; Справочник авиаконструктора, т. 1, М., 1937. Аэродинамика геликоптеров и автожиров: Братухин И. П., Автожиры. Теория и расчет, М.—Л., 1934; Миль М. Л., Аэродинамика несущего винта с шарнирным креплением лопастей при криволинейном движении, М., 1940; Проскуряков А. П., Аэродинамический расчет несущего винта с переменным по азимуту углом установки лопасти, М., 1946; его же, Динамическая устойчивость несущего винта при наличии горизонтальных шарниров у лопастей, М., 1947; Камов Н. И., Винтовые летательные аппараты, М., 1948; Юрьев Б. Н., Исследование летных свойств геликоптеров, М., 1939. Вибрации крыльев: Келдыш М. В., Лаврентьев М. А., К теории колеблющегося крыла, М., 1935 (Технические заметки ЦАГИ, № 45); Гроссман Е. П., Флаттер, М., 1937.

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ — устройство, уменьшающее давление аэродинамич. сил на ручку управления самолётом и тем облегчающее работу лётчика. По мере увеличения скоростей полёта, а также размеров самолётов, значение А. к. возрастает. Идея А. к. состоит в том, что ось вращения руля самолёта (или элерона) смещается назад от передней кромки этих органов; при этом воздействие воздушного потока на меньшую часть площади, расположенную перед осью вращения, уменьшает аэродинамич. момент, возникающий при отклонении руля (или элерона). Конструктивные выполнения А. к. разнообразны (см. *Самолёт*).

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА — лабораторная установка, создающая воздушный поток для экспериментального изучения явлений, возникающих при обтекании твёрдых тел воздухом. Сложный характер перемещения частиц воздуха при обтекании тел не позволяет решить чисто математич. путём практические задачи, выдвигаемые техникой: о величине сопротивления воздуха, о распределении давления на поверхности тела и т. д. Вследствие этого широкое распространение получил экспериментальный метод, основывающийся на общих законах механики, позволяющий производить исследования на уменьшенных моделях в лабораторных условиях (см. *Аэродинамика*). Опыты в А. т. основываются на использовании принципа обращения движения, по к-рому перемещение тела относительно воздуха заменяется движением воздуха, набегающего на неподвижное тело. Опыт показывает, что в обоих случаях (прямого и обращённого движения) при равных скоростях движения, силы, приложенные к телу, получаются равными. Для моделирования движения тела в покоящемся воздухе необходимо создать в А. т. равномерный поток, имеющий в любых точках равные и параллельные скорости (т. н. равномерное поле скоростей). Введя в равномерный поток А. т. модель, установленную на *аэродинамических весах* (см.), можно определить действующие на неё силы. Переход от модели к натуре, т. е. расчёт нагрузок на главное сооружение по данным испытания модели, осуществляется с помощью формул, выражающих закон подобия для рассматриваемого явления. Формулы эти связывают аэродинамич. силы, действующие на тело, с его геометрич. размерами, плотностью воздуха и его скоростью по отношению к телу. Характер взаимодействия воздуха и тела оценивается в этих формулах *аэродинамическими коэфициентами* (см.), полученными из опытов с моделями.

А. т. при своём появлении предназначались, в первую очередь, для удовлетворения потребностей только что нарождавшейся авиации. Прототип современной А. т. был создан в 1897 К. Э. Циолковским. Дальнейшее развитие А. т. получила благодаря трудам Н. Е. Жуковского, соорудившего в 1902—1910 несколько труб, обладавших весьма равномерным потоком, в к-рых, вследствие расположения вентилятора на стороне выхода, завихрения, создаваемые вентилятором, уносились наружу и не возмущали потока в трубе.

Круг вопросов, решаемых с помощью А. т., весьма обширен. Сюда относятся: изыскание выгодных форм частей самолёта — крыльев, оперения, фюзеляжа, воздушного винта; проверка правильности схемы и пропорций самолёта; исследования его устойчивости и маневренности; исследования колебаний крыльев и оперения, определение нагрузок, действующих на элементы конструкции самолёта и др.

Применение А. т. не ограничивается областью самолётостроения. Рост скоростей всех видов транспорта приводит к необходимости учитывать сопротивление воздуха повсеместно. Опыты в А. т. помогают выработать удобообтекаемые формы и уменьшить т. о. сопротивление автомобиля, поезда, корабля, определить ветровые нагрузки на крупные инженерные сооружения: высотные здания, дымовые трубы, мачты, мосты и т. п.

Модельные А. т. Многие из перечисленных исследований могут быть проведены в модельных А. т. на небольших моделях, геометрически подобных основному сооружению. Этот класс А. т., не требующих вследствие сравнительно малых размеров больших строительных затрат, является наиболее распространённым. Устройство модельной А. т. дозвуковых скоростей показано на рис. 1. А. т. представляет собой замкнутый канал переменного сечения с плавными обводами, в к-ром с помощью осевого вентилятора *в* создаётся поток воздуха, показанный стрелками. Для уменьшения потерь напора за счёт трения воздуха о стенки (эти потери пропорциональны квадрату скорости) канал выполняется возможно большего сечения и лишь вблизи рабочей части *а*, где испытывается модель, канал суживается, и скорость потока в нём достигает наибо́льшего значения. Переходный суживающийся участок перед рабочей частью, так называемое сопло *с*, имеет плавный криволинейный профиль, чем обеспечивается равномерное поле скоростей в рабочей части.

Наилучшие результаты дают сопла с постоянным ускорением частиц воздуха, у к-рых отношение площадей входного и выходного сечений составляет 5—8. Поперечное сечение рабочей части — обычно круг или восьмиугольник, реже эллипс или прямоугольник, вытянутые в горизонтальном направлении. Отношение ширины рабочей части к высоте не превышает двух; длина обычно в 1,5—2 раза больше высоты (или, если сечение круг,— диаметра). Вытянутые поперечные сечения рабочей части позволяют испытывать модель большего размаха. Это повышает надёжность расчёта самолёта, основанного на результатах испытания модели. С другой стороны, увеличение размеров модели ограничено размерами трубы. Конечные размеры потока отражаются на результатах испытания тем сильнее, чем крупнее модель, установленная в трубе (т. е. чем больше размеры модели относительно размеров трубы). Поэтому, чтобы свести к минимуму поправки на влияние конечных размеров потока, к-рые приходится вводить при обработке результатов испытания, размах модели в круглых трубах берут не более 60%, а диаметр изолированного фюзеляжа не св. 20% диаметра рабочей части.

Так как длина рабочей части сравнительно невелика, то наличие стенок в ней для сохранения равномерного потока необязательно. Для обеспечения удобного подхода к модели многие А. т. выполняются с открытой рабочей частью. Нек-рое снижение скорости потока за счёт повышенных потерь на трение в свободной струе искупается значительными эксплуатационными преимуществами такой трубы. Поправки на влияние конечных размеров потока в этом случае получаются противоположного знака по сравнению с поправками для закрытой трубы.

Следующий за рабочей частью расширяющийся участок трубы диффузор *б* предназначен для того, чтобы с наименьшими потерями перевести кинетич. энергию потока, выходящего из рабочей части, в давление, к-рое может быть использовано вновь для создания скорости. Тщательно выполненный диффузор, с углом расширения не более 9°, переводит до 85% кинетич. энергии потока в давление. Потери полного напора в диффузоре и открытой рабочей части составляют большую часть потерь по всему контуру трубы, на преодоление к-рых тратится напор, создаваемый вентилятором.

В А. т. применяются многолопастные вентиляторы, вызывающие значительное закручивание потока. Это вращение потока сохраняется далеко за вентилятором и в трубах замкнутого типа вызывает перекос потока в рабочей части, сильно искажающий результаты испытаний. Для устранения закручивания потока за вентилятором устанавливаются радиальные лопатки, образующие спрямляющий аппарат.

Приводом вентилятора А. т. служит электродвигатель постоянного тока *М*, питаемый от отдельного генератора. Регулирование скорости потока осуществляется изменением числа оборотов двигателя путём регулирования силы тока возбуждения генератора. Иные способы регулирования скорости потока в А. т., рассчитанные на применение двигателя с постоянным числом оборотов (напр. применение вентилятора с поворотными лопастями или устройство перепуска воздуха, минуя рабочую часть), распространения не получили из-за громоздкости необходимых для этого механизмов.

Обратный канал *г*, цилиндрический или слегка расширяющийся, служит для успокоения потока, прошедшего через вентилятор и первые два поворота. В трубах с открытой рабочей частью стенки канала нагружены значительным внутренним давлением, равным скоростному напору потока в рабочей части. Во многих трубах давление в обратном канале используется для измерения скорости потока в рабочей части.

Лопатки крылообразного сечения устанавливаются на каждом повороте с целью уменьшения потерь, а также для того, чтобы поле скоростей в канале после поворота сохранялось равномерным. На последнем повороте (перед соплом) лопатки делаются регулируемыми. Это позволяет тщательнее выравнивать поле скоростей перед рабочей частью. Иногда за последним рядом лопаток перед соплом устанавливается спрямляющая решётка *р*, состоящая из мелких ячеек квадратного сечения. Такая решётка выравнивает поток только по направлению. Для окончательного выравнивания поля скоростей перед соплом натягивается мелкая сетка. В местах, где скорости оказались больше среднего значения, накладывают более густую сетку. Использование сеток позволяет выравнивать поле скоростей не только по сечению трубы, но и во времени — уменьшает пульсации скорости.

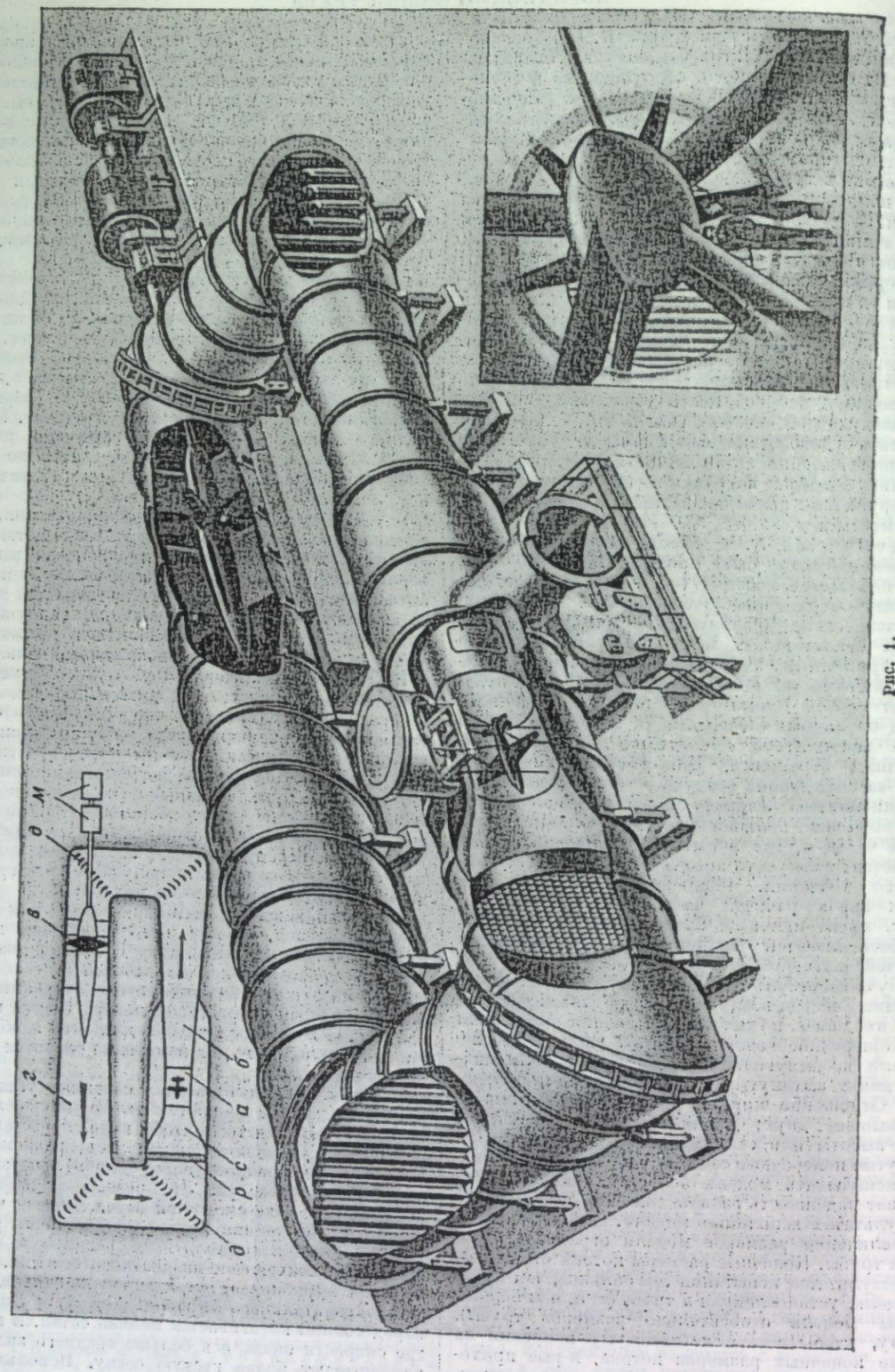


Рис. 1.

Во время работы А. т. циркулирующий в ней воздух заметно нагревается, т. к. вся энергия, подводимая к вентилятору, переходит, в конечном счёте, в тепло. Отвод тепла через стенки трубы или путём обмена воздуха через открытую рабочую часть возможен только в трубах небольших скоростей (менее 150 *м*/сек.). Более скоростные трубы снабжаются воздухоохладителями, подобными радиаторам сотового типа с циркулирующей в них холодной водой. Сотовый воздухоохладитель, помещённый перед соплом, заменяет собой спрямляющую решётку и одновременно поддерживает температуру потока в заданных пределах.

Важной характеристикой качества потока в А. т. является его **турбулентность** (завихренность), проявляющаяся в виде мелких пульсаций скорости. Турбулентность потока влияет на характер обтекания тел и существенно сказывается на величине возникающих аэродинамич. сил, подлежащих измерению. Атмосферный воздух обладает небольшой естественной турбулентностью, поэтому важно, чтобы турбулентность потока в трубе была возможно более близкой к атмосферной. Для уменьшения турбулентности потока в трубе располагают вентилятор возможно дальше от рабочей части и выбирают достаточно большое сужение сопла.

Приведённые соображения об условиях постановки эксперимента в А. т. объясняют относительно большие размеры всего сооружения. Длина корпуса трубы составляет ок. 12—18 D, ширина 5—6 D (D — диаметр рабочей части трубы). Мощность привода трубы, работающей при нормальном атмосферном давлении, равна

$$N = \frac{F \cdot v^3}{1632\,k\eta}\ \textit{квт}.$$

Здесь F — площадь сечения рабочей части ($м^2$), v — скорость потока в рабочей части (*м*/сек.); η — кпд вентилятора (доходящий до 0,8 и выше) и k — качество потока, представляющее собой отношение кинетич. энергии потока в рабочей части к мощности, развиваемой вентилятором. В больших А. т. с закрытой рабочей частью качество потока k доходит до 8; небольшие трубы с открытой рабочей частью диаметром ок. 2 *м* имеют k, равное 3—3,2.

В качестве средних можно привести такие данные модельных А. т.: диаметр рабочей части — 2,0—4,0 *м*, скорость потока — 50—100 *м*/сек., мощность двигателя — 200—2 000 *квт*.

Корпус трубы выполняется из железобетона или же сваривается из листового железа. Трубы небольшой мощности строятся иногда из дерева. Внутренняя поверхность А. т. тщательно выравнивается и покрывается стойкой краской.

А. т. **переменной плотности**. Особую группу составляют трубы переменной плотности, предназначенные для проведения точных испытаний. Для возможно более полного приближения условий испытания модели к натурным необходимо, кроме геометрич. подобия модели, обеспечить подобие картины обтекания, образованной траекториями движения частиц воздуха. Т. к. движение частиц определяется силами инерции и вязкого трения, условие подобия траекторий требует, чтобы эти силы при испытании модели и натуры оставались в одном и том же отношении. Вязкость воздуха не зависит от давления и остаётся одинаковой при испытаниях в трубе и в полёте; следовательно, для соблюдения динамич. подобия необходимо повысить плотность воздуха в трубе во столько раз, во сколько раз уменьшена модель по отношению к натуре. Так, при испытании в А. т. переменной плотности модели самолёта в $^1/_{10}$ натуральной величины следует повысить давление в трубе до 10 атм. В связи с этим корпус трубы выполняется герметичным и рассчитывается на восприятие внутреннего давления, создаваемого перед экспериментом особым компрессором. Модели для испытания в А. т. переменной плотности должны быть весьма прочными вследствие значительных нагрузок, действующих на них во время опыта. Результаты испытаний, проводимых в трубах переменной плотности, оказываются весьма близкими к данным, полученным в полёте, вследствие чего этот тип труб считается наиболее совершенным. Высокая стоимость сооружения и большая мощность привода (пропорциональная давлению в трубе) препятствуют широкому распространению этого типа труб.

Натурные А. т. В период, предшествующий второй мировой войне, в ряде стран появились т. н. натурные аэродинамич. трубы, предназначенные для испытаний полноразмерного самолёта с действующим двигателем. Натурные А. т. отличаются от модельных громадными размерами. Крупнейшие из известных труб допускают установку в рабочей части двухмоторного бомбардировщика средних размеров. По строительным соображениям натурные А. т. устраиваются с двумя вентиляторами и двумя обратными каналами, расположенными по обе стороны от рабочей части (рис. 2). Для устранения чрезмерного загрязнения воздуха выхлопными газами работающего авиадвигателя в трубе устраивается вентиляция, используемая также для поддержания температуры в трубе в желаемых пределах. В местностях с мягким климатом натурные трубы могут выполняться по разомкнутой схеме, т. е. с забором всего воздуха, проходящего через рабочую часть, из атмосферы.

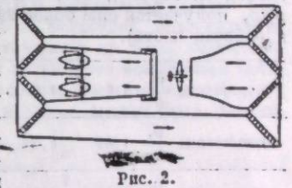


Рис. 2.

При сравнительно небольших скоростях, соответствующих взлёту самолёта и набору высоты, мощность натурной А. т. достигает нескольких десятков тысяч *квт*. Если необходимо проводить испытания самолёта при более высоких скоростях, строят трубу с рабочей частью, охватывающей только часть самолёта, обыкновенно фюзеляж с центральной частью крыла или крыло с мотогондолой. По такому принципу устроены т. н. моторные А. т., предназначенные для исследования работы воздушных винтов и моторных установок. Оба типа натурных А. т. имеют целью усовершенствование опытных и серийных самолётов. Из-за огромной стоимости натурные А. т. являются весьма редкими сооружениями.

А. т. сверхзвуковых скоростей. В послевоенные годы, в связи с развитием реактивной авиации и артиллерии, большое внимание исследователей привлекают сверхзвуковые А. т., скорости потока в которых превышают скорости распространения звука в воздухе (около 340 *м*/сек.). Схема сверхзвуковой А. т. непрерывного действия показана на рис. 3. Существенным элементом сверхзвуковой А. т. является специально спрофилированное сопло 4, в суженном (критическом) сечении которого скорость потока достигает скорости звука, а в расширяющемся участке её превосходит. По выходе из сопла поток поступает в рабочую

часть *1* трубы и затем во второе суживающееся сопло *2*, переходящее в обычный диффузор.

На участке между рабочей частью и суженным сечением второго сопла происходит внезапный переход от сверхзвукового течения к дозвуковому, сопровождающийся потерей энергии (т. н. скачки уплотнения). Для получения потока в сверхзвуковой А. т. необходимо создать отношение давлений перед соплом p_1 и за диффузором p_2, приведённое в таблице. Здесь через v обозначена скорость потока в рабочей части и через a — скорость звука. В трубах, не имеющих второго сопла и диффузора (напр. в трубах со свободной струёй), потребное отношение давлений p_1/p_2 получается ещё более высоким (p_2 — давление в рабочей части).

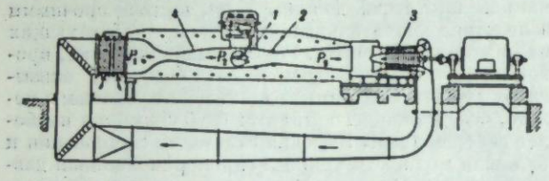


Рис. 3.

отношение $\frac{v}{a}$	1,0	1,6	2,0	3,0	4,0
отношение $\frac{p_1}{p_2}$	1,89	4,24	7,82	36,7	151
отношение $\frac{p_1}{p_2}$	1,15	1,51	1,74	3,55	8,33

Следует отметить, что каждому значению $\frac{v}{a}$ в сверхзвуковой трубе должно соответствовать не только указанное отношение давлений p_1/p_2 или p_1/p_2, но вполне определённые формы сопла. Поэтому для получения различных скоростей потока труба снабжается набором сменных сопел или же соплом с гибкими регулируемыми стенками.

В трубах непрерывного действия необходимое отношение давлений перед соплом и за диффузором создаётся многоступенчатым осевым компрессором *3*. Существующие осевые компрессоры могут создавать отношение давлений не свыше 5—6, вследствие чего получение в трубе непрерывного потока, со скоростью, превышающей скорость звука более чем в 3—3,5 раза, затруднительно.

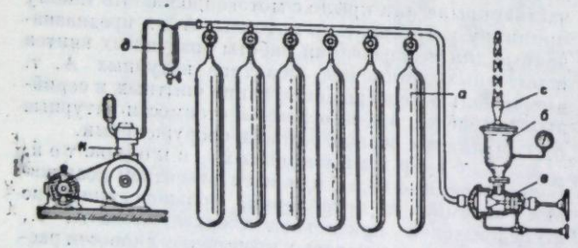


Рис. 4.

Для получения более высоких скоростей ($\frac{v}{a} \geqslant 3$) используют трубу кратковременного действия (рис. 4), работающую от аккумулятора сжатого воздуха. Аккумулятор *а* представляет собой батарею воздушных резервуаров, заряжаемую компрессором *к* и соединённую системой труб с расширительной камерой—ресивером *б*. В нек-рых установках давление в аккумуляторе достигает 150—200 атм. Требуемое давление в ресивере поддерживается с помощью регулировочного крана *в*, управляемого от руки или автоматически. К ресиверу присоединяется сопло *с*, рассчитанное на определённую скорость потока.

В струе, выходящей из сопла, помещают модель, закреплённую на аэродинамич. весах или же на простой державке. Кроме весовых испытаний, измеряются давления в различных точках модели и исследуется картина обтекания. Благодаря большим изменениям плотности в сверхзвуковой струе, при освещении её сбоку сильным точечным источником света, на экране или же на фотопластинке получается резко очерченная теневая картина. Такие снимки хорошо объясняют природу возникающего в сверхзвуковом потоке волнового сопротивления.

Особенностью сверхзвуковых труб является сильное охлаждение потока при расширении в сопле. При этом влага, находящаяся в воздухе, конденсируется в виде тумана, затрудняющего фотографирование потока и влияющего на результаты измерений. Поэтому для точных исследований воздух, поступающий в аккумулятор, предварительно просушивается в химическом осушителе *д*. Осушение воздуха, регулирование его расхода и температуры, а также конструкция регулируемого сопла представляют собой сложные технич. задачи, которые необходимо разрешать при создании сверхзвуковой А. т.

Лит.: Жуковский Н. Е., Аэродинамическая лаборатория при кабинете прикладной механики Московского гос. ун-та, в его кн.: Полное собр. соч., т. 5, М.—Л., 1937 (стр. 269—79); его же, Теоретические основы воздухоплавания, ч. 1, 3 изд., в его кн.: Полное собр. соч., Лекции, вып. 1, М.—Л., 1938; Попов С. Г., Измерение воздушных потоков, М.—Л., 1947; Земский О. М., Аэродинамические трубы сверхзвуковых скоростей, М., 1940.

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ВЕСЫ — прибор для измерения сил и моментов, действующих на самолёт или его модель при испытании в воздушном потоке аэродинамич. трубы. На испытуемый в трубе объект действует совокупность элементарных сил давления и трения, к-рую с помощью А. в., после обработки результатов измерений, представляют в виде эквивалентной системы сил и моментов в осях координат, приспособленных к методам решения задач динамики полёта. Таким образом А. в. должны одновременно измерять шесть независимых реакций — три компонента реакции аэродинамич. силы и три компонента реакции аэродинамич. момента. Значения независимых реакций обрабатываются по рабочим формулам, вид к-рых определяется схемой А. в. В результате обработки получается эквивалентная система сил и моментов. Шестикомпонентными весами оборудованы многие современные аэродинамич. трубы. В основу устройства А. в. может быть положен чисто механический рычажный принцип, а также более сложные электромеханические схемы. Современные А. в. представляют собой сложный электрифицированный агрегат, в к-ром уравновешивание сил и изменения угла установки модели (соответственно задаваемому режиму полёта) совершаются автоматически.

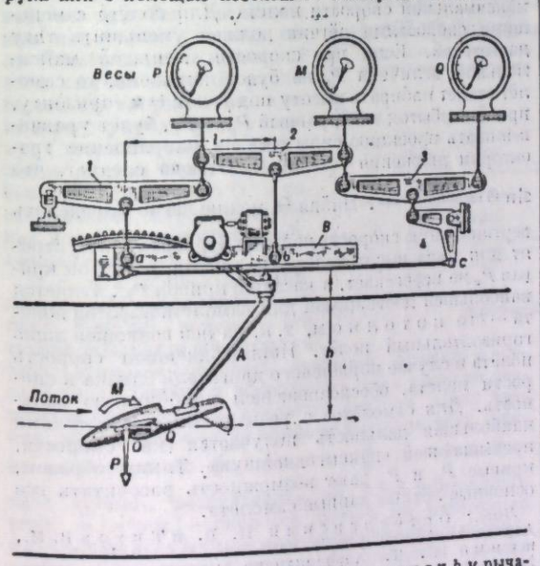
Точность измерения на А. в. весьма высока; в лучших образцах ошибка единичного взвешивания не превышает $^1/_{5000}$ максимальной нагрузки. Высокая точность измерения необходима, т. к. величина сил, действующих на самолёт в зависимости от режима полёта, меняется в очень широких пределах. Кроме того, А. в. должны обладать достаточной чувствительностью, чтобы обнаружить разницу в сопротивлении самолёта, вносимую мелкими изменениями его формы (требуется, например, уловить разницу в лобовом сопротивлении самолёта при различных видах окраски, при устранении мелких выступов на его поверхности, при герметизации щелей и т. п.).

Важной частью А. в. является подвеска, обеспечивающая установку модели под заданными углами к потоку. Главные требования к подвеске — минимальное собственное лобовое сопротивление и малые возмущения потока вблизи модели. В небольших трубах устраиваются А. в. с гибкой проволочной подвеской, поддерживающей модель в перевёрнутом положении. При этом подъёмная сила вызывает растягивающие усилия в подвеске. В модельных трубах со скоростью потока свыше 100 *м*/сек. подвеска выполняется из профилированных стальных лент. Иногда часть подвески закрывается обтекаемыми кожухами, не связанными с измерительной частью А. в.

Для натурных испытаний самолётов подвеска выполняется из жёстких стержней, образующих пространственную систему, связанную с самолётом в главных узлах шасси и у хвостового колеса.

В прямолинейном полёте силы, действующие на самолёт, лежат в одной плоскости. Поэтому для многих исследований в трубе достаточно иметь более простые трёхкомпонентные весы, измеряющие подъёмную силу, лобовое сопротивление и продольный момент.

Одна из простых схем трёхкомпонентных весов для небольшой аэродинамической трубы приведена на рисунке. Испытываемая модель в перевёрнутом положении прикрепляется с помощью жёсткой державки *А* к подвижной («плавающей») раме весов *В*. Рама *В* снабжена механизмом для установки модели под различными углами по отношению к набегающему потоку. Обычный диапазон углов установки от —10° до +24°. Во время измерения сил модель остаётся неподвижной. После того как отсчёт нагрузок сделан, модель переставляют в новое положение от руки или с помощью небольшого электродвигателя.



Плавающая рама *В* подвешена за две точки *а* и *b* к рычагам *1* и *2*, служащим для измерения подъёмной силы *P* и продольного момента *M*. От перемещений вдоль по потоку раму удерживает горизонтальная тяга *ас*, связанная с угловым рычагом *4*, передающим силу лобового сопротивления модели на динамометр *Q*.

Под действием подъёмной силы *P*, направленной вниз, нагружаются рычаги *1* и *2* и нагружают в свою очередь динамометр *P*. Если подъёмная сила приложена в точке *O*, рычаг *2* не будет нагружён подъёмной силой и связанный с его вторым концом динамометр продольного момента не выйдет из равновесия. Точка *O* в данной схеме служит началом координат, относительно к-рого определяются моменты. В точку *O* часто помещают центр тяжести модели; в этом случае искомый аэродинамический момент получается точнее и не требуется больших вычислений при обработке результатов испытания.

В общем случае подъёмная сила не проходит через точку *O*, но т. к. передаточные числа рычагов *1* и *2*, воспринимающих нагрузку, одинаковы,— показания динамометра *P* не зависят от точки приложения силы. Усилие, приходящееся на рычаг *2*, пропорционально подъёмной силе и расстоянию от точки её приложения до начала координат *O*; таким образом, нагрузка, воспринимаемая динамометром *M*, пропорциональна аэродинамическому моменту.

Кроме измеряемого аэродинамического момента *M*, плавающая рама *B* воспринимает реактивный момент $M_q = Qh$, обусловленный тем, что тяга *ac* проходит выше точки *O* на расстоянии *h*. Для того чтобы исключить из измерений этот реактивный момент, в схему введён рычаг *3*, снимающий с крюка динамометра *M* усилие от момента M_q. Если кратность рычагов *2* и *3* одинакова, а угловой рычаг *4* имеет равные плечи, для полного исключения момента M_q необходимо, чтобы плечо *h* равнялось продольной базе весов — *l*.

Для нек-рых специальных опытов строятся однокомпонентные весы (весы лобового сопротивления), моментные весы для исследования устойчивости самолёта и др.

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ КОЭФИЦИЕНТ — безразмерный множитель в формулах для подсчёта силы и момента, действующих на тело, перемещающееся в воздухе или обтекаемое воздушным потоком. Так, например, лобовое сопротивление Q [*кг*] тела, движущегося в воздухе, может быть подсчитано по формуле

$$Q = c_x S \frac{\rho v^2}{2},$$

где v [*м*/сек.] — скорость тела относительно воздуха, ρ $\left[\frac{кг/сек.^2}{м^4}\right]$ — массовая плотность воздуха; при нормальных атмосферных условиях на уровне моря ($P = 760$ *мм* ртутного столба и $t° = +15°$ С). $\rho = 0{,}125$; S [*м*²] — площадь проекции тела на плоскость, перпендикулярную направлению скорости, или, в случае крыла, его площадь в плане; c_x — аэродинамич. коэфициент, зависящий от формы и состояния поверхности тела и его ориентировки по отношению к направлению движения. А. к. зависит также от выбранной системы осей координат, на которые проектируются векторы аэродинамич. силы и момента.

В нек-рых случаях А. к. находятся математически, иногда получаются из натурных испытаний, но чаще всего определяются испытанием модели в *аэродинамической трубе* (см.), где испытываемая модель устанавливается на *аэродинамических весах* (см.), измеряющих компоненты аэродинамической силы и момента. А. к. подсчитывают по данным испытаний, пользуясь уравнением, подобным приведённому выше, но решённым относительно искомого коэфициента.

Многочисленные испытания, произведённые в аэродинамич. лабораториях, показали, что для переноса результатов, полученных в трубе, на натуру необходимо сохранить не только геометрич. подобие модели и натуры, но и обеспечить подобие всей картины обтекания. Так как движение частиц воздуха определяется силами инерции и вязкости, то для соблюдения динамич. подобия всего явления необходимо, чтобы при испытании модели и натуры эти силы были в одинаковом отношении, т. е. чтобы было одинаково число $R = \frac{b \cdot v}{\nu}$, где v [*м*/сек.] — скорость потока или движения тела, b [*м*] — линейный размер

тела (напр. длина) и ν [$м^2$/сек.] — коэфициент кинематич. вязкости воздуха; для нормальных атмосферных условий $\nu = 1{,}45 \cdot 10^{-5}$.

А. к. хорошо обтекаемых тел приблизительно постоянны при больших значениях числа R (бо́льших 10^6). При значениях числа R, меньших $0{,}5 \cdot 10^6$, А. к. заметно изменяются, что необходимо иметь в виду при пользовании А. к., полученными из опытов в малых трубах при небольших скоростях потока.

Кроме числа R, на величину А. к., полученного из испытания в трубе, оказывает влияние т у р б у л е н т н о с т ь (завихренность) потока. Сейчас разработаны методы уменьшения турбулентности потока в трубах и доведения её до величины, наблюдающейся в атмосферном воздухе. Поэтому А. к., получаемые в новых трубах, могут применяться в расчётах без поправок на турбулентность потока.

Особенно сильно изменяются А. к. в тех случаях, когда скорость движения приближается к скорости распространения звука в воздухе (ок. 340 *м*/сек.). А. к. лобового сопротивления крылового профиля при полёте со скоростью звука значительно возрастает за счёт т. н. волнового сопротивления. Волновое сопротивление возникает тогда, когда число $Ma = \frac{v}{a}$ достигает 1 или её превосходит. Здесь v — скорость движения тела или скорость потока в трубе, a — скорость звука в воздухе. Необычные формы, придаваемые скоростным самолётам (вытянутый остроконечный фюзеляж, стреловидные крылья), определяются стремлением конструктора задержать рост коэфициента c_x с возрастанием скорости. Таким образом А. к. не являются коэфициентами в точном смысле этого слова, а наоборот, представляют собой весьма сложную функцию, вид к-рой не может быть указан заранее. Практич. аэродинамика продолжает базироваться на данном выше определении А. к. как величины постоянной для известной области применения.

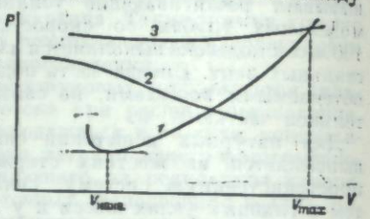
Для целей практики аэродинамич. лаборатории определяют самые разнообразные А. к., какие требуются при проектировании самолёта: коэфициент подъёмной силы c_y, боковой силы c_z, продольного момента c_{mz}, момента крена c_{mx}, момента путевой устойчивости c_{my} и др. Обычно А. к. даются в виде кривых, построенных в функции угла установки модели. Имея указанные кривые, можно выполнить аэродинамич. расчёт самолёта, т. е. определить его размеры при заданном полётном весе, подсчитать потребную мощность двигателя, определить потолок, максимальную и посадочные скорости и т. д. (см. *Аэродинамика*).

Лит.: Пышнов В. С., Аэродинамика самолёта, М., 1943; см. также лит. к ст. *Аэродинамическая труба*.

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ самолёта — расчёт, в результате к-рого определяются лётные характеристики самолёта: скорость полёта, скороподъёмность, потолок, дальность и продолжительность полёта.

Впервые систематический А. р. самолёта в виде, очень близком к тому, в котором он применяется теперь, был изложен в 1911—12 Н. Е. Жуковским в лекциях по «теоретическим основам воздухоплавания», читанных в Московском высшем техническом училище. Особенно широкое развитие вопросы А. р. получили после Великой Октябрьской социалистической революции в трудах В. П. Ветчинкина, В. С. Пышнова, И. В. Остославского, Б. Т. Горощенко и др. В результате этих работ А. р. позволяет подсчитать лётные данные самолёта с точностью, удовлетворяющей всем требованиям практики. В основе А. р. лежит определение величины изменения силы Q сопротивления воздуха движению самолёта (лобового сопротивления) при изменении скорости горизонтального полёта. Сила Q равна весу G самолёта, разделённому на аэродинамич. качество K (см. *Аэродинамическое качество*). При горизонтальном полёте с установившейся скоростью сила тяги двигателя должна быть равна силе лобового сопротивления. Эту силу тяги называют п о т р е б н о й с и л о й т я г и $P_п$. Следовательно: $P_п = Q = \frac{G}{K}$.

При прямолинейном горизонтальном полёте подъёмная сила Y крыла должна быть равна весу самолёта. Из равенства $G = Y$ получают зависимость между скоростью полёта V и у г л о м а т а к и к р ы л а (угол между направлением полёта и хордой крыла), а так как каждому углу атаки соответствует своё значение K, то этим устанавливается связь между $P_п$ и V (см. рис., кривая *1*). Та скорость полёта, при которой $P_п$ минимальна, носит название н а и в ы г о д н е й ш е й с к о р о с т и. На тот же график, на котором показано изменение $P_п = f(V)$, наносится кривая тяги винта (кривая *2*) или тяги воздушного реактивного двигателя (кривая *3*) при работе двигателей на полной мощности, называемая р а с п о л а г а е м о й т я г о й — $P_р$. Построение кривых потребной и располагаемой тяги было предложено проф. Н. Е. Жуковским в указанной выше его работе. Ошибочно эти кривые называли «кривыми Пэно».



Пересечение кривых $P_п$ и $P_р$ определяет величину максимальной скорости полёта. Для полёта с меньшими скоростями лётчик должен уменьшить тягу двигателей. Если при скорости, меньшей максимальной, величина $P_р$ не будет понижена, то самолёт станет набирать высоту под углом Θ к горизонту, причём избыток тяги, равный $P_р - P_п$, будет уравновешивать проекцию силы веса на направление траектории движения — $G \sin \Theta$. Отсюда следует, что $\sin \Theta = \frac{P_р - P_п}{G}$. Найдя Θ, можно легко определить вертикальную скорость подъёма. Кривые $P_п$ и $P_р$ строят для ряда высот полёта. Та высота, на к-рой кривая $P_п$ не пересекает, а касается кривой $P_р$, является наибольшей достижимой для самолёта высотой полёта — его п о т о л к о м, т. к. на ней возможен лишь горизонтальный полёт. Наивыгоднейшая скорость полёта в случае поршневого двигателя близка к скорости полёта, обеспечивающей наибольшую дальность. Для самолётов с реактивными двигателями наибольшая дальность получается на скорости, превышающей «наивыгоднейшую». Таким образом, кривые $P_п$ и $P_р$ дают возможность рассчитать все основные лётные данные самолёта.

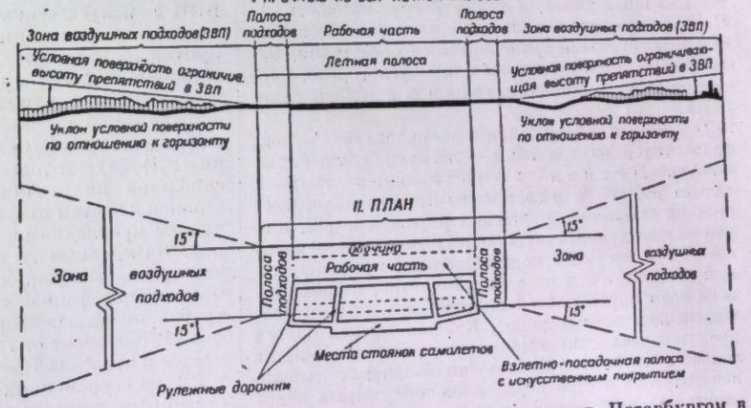
Лит.: Остославский И. В. и Титов В. М., Аэродинамический расчёт самолёта. М., 1947; Горощенко Б. Т., Аэродинамика скоростного самолета, М., 1948.

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ — приспособление на самолёте, с помощью к-рого лётчик может значительно увеличить силу сопротивления воздуха движению самолёта и таким образом уменьшить скорость полёта. А. т. применяется на бомбардировщиках, производящих бомбометание с пикирования, для того, чтобы уменьшить скорость пикирования, увеличить его время и этим облегчить наводку на цель; на реактивных истребителях — для быстрого уменьшения скорости полёта. А. т. не влияет на уменьшение скорости самолёта при посадке (см. *Самолёт*).

АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО самолёта — отношение подъёмной силы крыла к силе сопротивления воздуха движению (силе лобового сопротивления). Повышение А. к. способствует увеличению дальности и наибольшей достижимой высоты полёта самолёта. Величина А. к. зависит от угла между направлением движения самолёта и хордой крыла (у г л а а т а к и). При увеличении этого угла от нуля А. к. возрастает, достигает своего максимального значения при т. н. наивыгоднейшем угле атаки, равном 6—10°, а затем уменьшается. Максимальное значение А. к. самолёта повышается при улучшении его обтекаемости и увеличении отношения размаха крыла к средней длине его хорды. У истребителей величина А. к. достигает 12—15, у бомбардировщиков и пассажирских самолётов, имеющих крылья большего размаха, 17—23.

Лит. см. при ст. *Аэродинамический расчёт*.

АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — сила, возникающая при относительном движении тела и воздуха (тело движется относительно воздуха, или воздух — относительно тела). Сила трения и сила давления, действующие со стороны потока на поверхность тела, дают нек-рую равнодействующую, к-рую называют полной а э р о д и н а м и ч е с к о й с и л о й R. При обтекании симметричных тел, направленных своей осью симметрии по потоку, сила R также направлена по потоку. В этом случае R называется А. с., или л о б о в ы м с о п р о т и в л е н и е м тела. При обтекании несимметричных тел или тел, поставленных под углом к потоку, сила R наклонена к потоку. В этом случае сила R разлагается по направлению потока и по перпендикуляру к нему. Составляющая в направлении потока будет лобовым сопротивлением тела Q, а составляющая, перпендикулярная потоку, называется *подъёмной силой* (см.) Y.



А. с., или лобовое сопротивление, возникает вследствие двух причин: первая — это трение воздуха о поверхность тела, вторая — разность давлений впереди и позади тела. Трение о поверхность тела вызвано вязкостью (внутренним трением) воздуха. Силу трения, приходящуюся на единицу площади тела, можно вычислить по формуле $\tau = \mu \frac{v}{y}$, где τ [$кг/м^2$] — сила трения, рассчитанная на 1 $м^2$ поверхности тела; v [$м$/сек.] — скорость потока на расстоянии y метров от тела (считая по перпендикуляру к поверхности). Если предположить, что скорость пропорционально уменьшается по мере удаления от тела и если y достаточно мала, величина $\frac{v}{y}$ есть изменение скорости на единицу длины — градиент скорости; μ [$кг$ сек./$м^2$] — коэфициент вязкости (для воздуха $\mu = 2 \cdot 10^{-6}$ $кг$ сек./$м^2$). Та часть лобового сопротивления, к-рая обусловлена трением, называется с о п р о т и в л е н и е м т р е н и я. Вторая часть, обусловленная разностью давлений, называется с о п р о т и в л е н и е м д а в л е н и я. Теоретический расчёт величины лобового сопротивления тела связан с рядом математических трудностей; проще его определить экспериментально, измеряя силу, действующую на тело в потоке при продувании в *аэродинамической трубе* (см.). Результат измерения можно обобщать в виде формулы

$$Q = c_x S_m q = c_x S_m \frac{\rho V^2}{2},$$

которая даёт хорошее совпадение с опытом. В этой формуле Q [$кг$] — лобовое сопротивление тела; S_m [$м^2$] — площадь тела (м и д е л я тела — максимального сечения тела плоскостью, перпендикулярной направлению потока); ρ — плотность воздуха (масса одного кубического метра воздуха); V [$м$/сек.] — скорость потока относительно тела; c_x — коэфициент лобового сопротивления, зависящий от формы тела, от формы потока (ламинарный или турбулентный) (см. *Ламинарное течение*, *Течение турбулентное*) и от числа Рейнольдса (см. *Рейнольдса число*) и не являющийся постоянным для различных скоростей потока. При большом значении числа Рейнольдса, с к-рым приходится встречаться при полёте самолёта, c_x меняется мало.

Лит.: Юрьев Б. Н., Экспериментальная аэродинамика, ч. 1—2, М.—Л., 1936—38; Прандтль Л., Гидромеханика, пер. с нем., М., 1949.

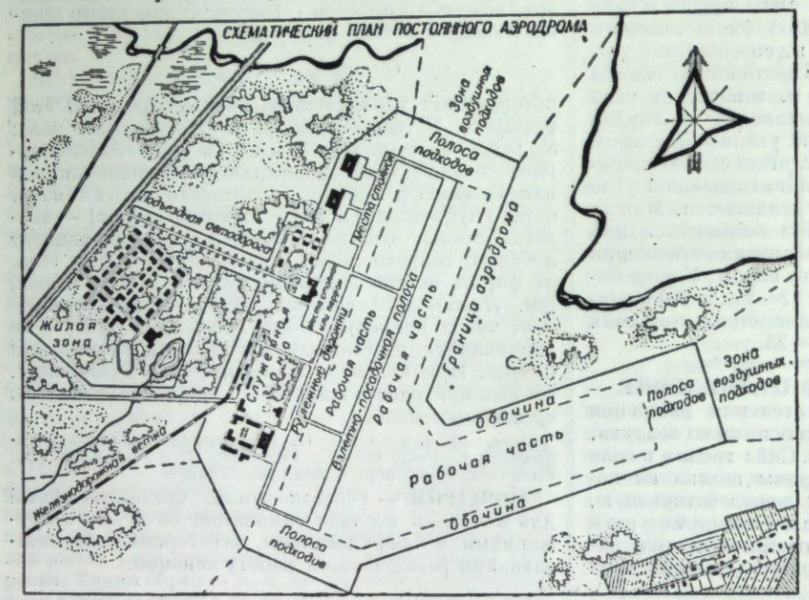
АЭРОДРОМ — участок земли, предназначенный для взлётов и посадок самолётов, со всеми сооружениями и оборудованием, всесторонне обеспечивающими размещение и работу авиации.

Первый А. был оборудован под Петербургом в 1882 для взлёта первого в мире самолёта, построенного А. Ф. Можайским. На этом А. впервые была использована наклонная взлётная дорожка с искусственным покрытием в виде деревянного настила.

А. по их принадлежности подразделяются на две основные группы — гражданские и военные. Гражданские А. предназначаются для размещения и работы транспортной и ведомственной авиации, аэроклубов и пр. Гражданские А., обеспечивающие регулярные полёты транспортной авиации по воздушным трассам и оборудованные для приёма, отправки и обслуживания пассажиров и грузов, носят название *аэропортов* (см.).

В о е н н ы е А. предназначаются для размещения и работы военной авиации, военных авиашкол и учи-

лищ. По длительности и характеру использования, а также по типу сооружений и оборудования все А. делятся на п о с т о я н н ы е и в р е м е н н ы е, или п о л е в ы е. Кроме того, все А. делятся на классы. Класс А. определяет размеры лётных полос, характер воздушных подходов и прочность искусственных покрытий, допускающих работу самолётов тех или иных типов, а также оборудованность А. На А. содержатся специальные команды, обеспеченные необходимыми транспортными средствами, механизмами и инструментом для круглогодового содержания А. в состоянии, годном для работы самолётов.



Территория, сооружения и оборудование А. подразделяются на три зоны — лётную, служебную, жилую. Л ё т н а я з о н а является главной частью любого А. и состоит из лётного поля, мест стоянок самолётов, рулёжных дорожек и зон, или районов воздушных подходов. Лётным полем называется участок земли, подготовленный и оборудованный для взлётов и посадок самолётов. Форма лётного поля определяется количеством и взаиморасположением лётных полос. Каждая лётная полоса предназначена для взлётов и посадок самолётов только в двух, взаимнопротивоположных направлениях. Количество и расположение лётных полос зависят от требований к пропускной способности А., режима ветров в районе А., рельефа и гидрогеологич. условий местности и от характера воздушных подходов. Лётная полоса, располагаемая по господствующему для данного района направлению ветров, называется главной (основной) и имеет наибольшую длину и ширину. Другие лётные полосы называются вспомогательными и предназначаются для обеспечения взлётов и посадок самолётов только при ветрах большой силы, направление к-рых значительно (более чем на 45°) отклоняется от господствующего направления ветров. Каждая лётная полоса имеет рабочую часть для пробега и разбега самолётов при взлётах и посадках; обочины, расположенные по боковым сторонам рабочей части, и полосы подхода, расположенные по торцам рабочей части и обочин, необходимые для обеспечения безопасности при взлётах и посадках. Размеры лётных полос современных А. определяются в зависимости от взлётно-посадочных характеристик самолётов и колеблются в пределах: общая длина 600—3 300 *м*, ширина 200—800 *м*, длина рабочей части соответственно 400—2500 *м* и более, ширина 100—600 *м*, ширина обочин 50—100 *м*, длина полос подхода 100—400 *м*. Поверхность лётного поля должна быть ровной, без каких-либо кочек, ям, борозд и пр. Общий рельеф поверхности должен быть плавным. Поверхность лётного поля не должна иметь уклон более 0,02—0,03, но и не меньше 0,005 во избежание застоя воды и размокания грунта. Наилучшей естественной поверхностью лётного поля А. является грунтовая поверхность с прочной дерниной. Для обеспечения бесперебойной круглогодовой работы всех типов самолётов на аэродромах строятся взлётно-посадочные полосы (ВПП) с искусственными покрытиями. Наибольшее распространение получили цементно-бетонные покрытия, с использованием чёрных вяжущих материалов (асфальтобетонные, чёрные щебеночные и гравийные покрытия). Необходимость быстрого возведения ВПП с искусственным покрытием в военное время вызвала появление сборно-разборных типов покрытий из металлич. плит и др. Размеры взлётно-посадочных полос принимаются в зависимости от назначения А.: длина от 1000 до 2 500 *м* и более, ширина от 40 до 100 *м*.

Места стоянок (МС) самолётов и рулёжные дорожки (РД) служат для размещения и обслуживания самолётов на стоянках и руления самолётов от стоянок к местам стартов и обратно. Стоянки оборудуются креплениями, противопожарным инвентарём. На крупных А. к местам стоянок подводится электроэнергия для освещения и обслуживания самолётов, телефонная связь, а в нек-рых случаях и трубопроводы для заправки самолётов горючим. Ширина РД зависит от габаритов самолётов и принимается в пределах 1,5—2,5 ширины колеи шасси. МС и РД на современных А. строятся обычно с искусственными покрытиями, теми же, что и на ВПП.

Районами (зонами) воздушных подходов называются прилегающие к границам лётного поля территории, в пределах которых для обеспечения безопасности при взлёте и посадке ограничивается высота вертикальных препятствий. Высота препятствий в пределах зон воздушных подходов должна ограничиваться условными поверхностями, проведёнными от границ лётного поля с уклоном 1 : 15—1 : 45 к горизонту (в зависимости от назначения А.).

С л у ж е б н а я з о н а объединяет все специальные аэродромные сооружения и оборудование, обеспечивающие управление полётами, связь, сигнализацию, техническое обслуживание и ремонт самолётов, хранение горючих и смазочных материалов, технич. имущества, эксплуатацию аэродрома и т. п., а также территории, на к-рых эти сооружения располагаются. Группы сооружений, входящие в состав служебной зоны, располагаются на одном или на нескольких участках, обычно вблизи мест стоянок самолётов, и обязательно вне границ зон воздушных подходов.

Типовыми сооружениями и оборудованием крупных постоянных А. являются: пост управления или командно-диспетчерский пункт, служебные здания, ангары, метеорологич. площадка, склады горючих и смазочных материалов, склады авиационно-технич. имущества, сооружения и оборудование связи, навигации, слепой посадки и светотехники, сооружения, обеспечивающие электропитание А., водоснабжение, канализацию, отопление и т. д. Служебная зона А. связывается обычно с общегосударственной сетью дорог подъездными автомобильными дорогами и железнодорожными ветками.

Ж и л а я з о н а объединяет все сооружения, предназначенные для расквартирования лётно-технического и обслуживающего состава базирующейся на А. авиации, сооружения хозяйственного и культурно-бытового назначения, а также территорию, на которой эти сооружения располагаются.

Лит.: С п а с с к и й Ф. Я., Основы общей теории аэродромов, Л., 1946; Военные аэродромы. Изыскания и проектирование, М., 1944; М а т ы с и н Г. П. [и др.], Рельеф и покрытие аэродромов, Л.—М., 1941; Е р ш о в Н. И., Осушение аэродромов. Проектирование и расчёт, Л., 1948; М а т ы с и н Г. П., Вертикальная планировка аэродромов. Проектирование, Л., 1946.

АЭРОЗОЛИ — системы, представляющие собой множество частиц, имеющих размер от 10^{-7} до 10^{-5} *см* (дисперсная фаза А.), взвешенных в газе или газовой смеси (дисперсионной среде А.). В зависимости от агрегатного состояния частиц, А. делят на два типа: дымы и туманы. Первые обычно содержат твёрдые частицы, а вторые — частицы в виде жидких капелек. Однако часто не проводят принципиального разграничения между туманом и дымом, а различают их только по внешним качественным признакам. По своей природе А. могут быть отнесены к коллоидным системам с газовой дисперсионной средой. Вследствие малой вязкости и небольшого удельного веса дисперсионной среды (газа), частицы А. легко осаждаются под влиянием силы тяжести. Так как интенсивность броуновского движения частиц в А. сравнительно велика, то и вероятность столкновения взвешенных частиц в них велика, а, следовательно, легко осуществляется слипание частиц, т. е. коагуляция А. Образование А. может быть осуществлено, с одной стороны, измельчением жидкого или твёрдого тела, напр. при помощи взрыва, с другой стороны, путём конденсации пара, или с помощью химической реакции между газами, например дым хлористого аммония (NH_4Cl) возникает при смешении газообразных аммиака (NH_3) и хлористого водорода (HCl): $NH_3 + HCl = NH_4Cl$. Процесс образования тумана связан с наличием в газе ядер конденсации, например газовых ионов. Как система, состоящая из множества твёрдых или жидких частиц, А. прежде всего характеризуется степенью дисперсности (размером частиц дисперсной фазы) и весовой концентрацией, т. е. количеством дисперсной фазы в единице объёма А. (или частичной концентрацией, т. е. числом частиц дисперсной фазы в единице объёма А.). В А. с помощью ультрамикроскопа можно наблюдать интенсивное броуновское движение, являющееся первопричиной многих свойств А., напр. диффузионной способности. Одним из важнейших свойств А. является наличие на частицах дисперсной фазы электрических зарядов, причём, в отличие от гидрозолей, в А. могут быть частицы, несущие противоположные по знаку заряды. Заряжённость частиц А. позволяет их отделять от дисперсионной среды с помощью электрического поля, что используется в технике с целью очистки газов от взвешенных в них частиц, напр. пыли. Разрушение А. вызывается осаждением частиц под влиянием силы тяжести или центробежной силы, или под действием электрического поля. С другой стороны, разрушение А. может быть обусловлено коагуляцией.

Проблемы А. занимают важное место в естествознании и технике (метеорология, обеспыливание промышленных помещений и т. д.). В военно-химическом деле А. имеют большое значение для образования дымовых завес. С целью противохимической защиты от ядовитых А. противогазы снабжаются специальными противодымными фильтрами. См. также ст. *Дымы* и *Туманы*.

Лит.: П е с к о в И. П. и А л е к с а н д р о в а-П р е й с Е. М., Курс коллоидной химии, 2 изд., М.—Л., 1948; В е й ц е р Ю. И. и Л у ч и н с к и й Г. П., Маскирующие дымы, 2 изд., М.—Л., 1947; У а й т л о у-Г р е й Р. и П а т т е р с о н Г. С., Дым. Исследования в области аэродисперсных систем, пер. с англ., Л.—М., 1934.

АЭРОКЛУБЫ — в СССР общественные организации, ставящие своей целью пропаганду среди широких масс советского народа, особенно молодёжи, знаний по авиации и воздухоплаванию, обучение лётному делу (на планёре, самолёте) без отрыва от производства, развитие конструкторской работы (авиамоделизм и планеризм), распространение печатных изданий по авиации и т. д. А. организуют и проводят авиационные празднества, публичные состязания по пилотажу, показательные полёты (на высоту, дальность и скорость). Членами А. могут состоять все граждане, интересующиеся авиационной техникой, полётами на летательных аппаратах. За обучение в советских А. плата не взимается.

А. впервые возникли в период 1898—1910. В целях регламентации авиационно-спортивных рекордов, по инициативе отдельных А. и новаторов авиационного спорта, в 1905 была создана Международная авиационная федерация (ФАИ), в члены которой вступил русский А., созданный в 1908 в Петербурге.

В СССР аэроклубы стали возникать после окончания гражданской войны как массовые авиаспортивные организации. Больших успехов достигли аэроклубы СССР по завоеванию международных рекордов (см. *Авиационные рекорды, Авиационный и воздухоплавательный спорт*). Для овладения лётным искусством, установления контроля и фиксации международных и всесоюзных рекордов создан Центральный аэроклуб СССР имени В. П. Чкалова, к-рый с 1935 состоит членом ФАИ. Аэроклубы СССР входят в систему Всесоюзного добровольного общества содействия авиации (ДОСАВ). А. играют большую роль в первоначальной подготовке лётных кадров. Советские А. подготовили большое количество различных авиационных специалистов и воспитали многочисленную плеяду лётчиков, бесстрашных сталинских соколов. Многие выдающиеся советские лётчики и конструкторы (Н. Ф. Гастелло, А. И. Покрышкин, И. Н. Кожедуб, А. С. Яковлев и др.) получили первоначальную авиационную подготовку в аэроклубах.

А. в капиталистич. странах (напр. в Англии — «Королевский клуб», во Франции «Аэроклуб

Франции» и др.) ведут пропаганду авиации и воздухоплавания гл. обр. в целях предпринимательства и коммерции, используются частными авиафирмами для рекламирования своей продукции, организуют лётный спорт, а также осуществляют подготовку лётных кадров для империалистических армий.

АЭРОЛАК, авиационный лак,— раствор синтетической смолы или эфира целлюлозы в летучем органическом растворителе, применяемый для покрытия самолётов и аэростатов. А. применяются для защиты от коррозии металлич. частей, для декоративного покрытия в целях маскировки; лаки, содержащие эфиры целлюлозы, применяются для придания прочности, водостойкости и гладкости несущим поверхностям и органам управления, изготовленным из ткани.

Лит.: Дрейберг А. Я., Технология пленкообразующих веществ, Л. — М., 1948.

АЭРОЛИТ — каменный *метеорит* (см.).

АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ ОБСЕРВАТОРИИ — научные учреждения, специально предназначенные для ведения метеорологич. наблюдений в свободной атмосфере. Эти наблюдения используются в Службе погоды для составления высотных карт погоды, разрезов атмосферы и для научных работ. В А. о. производятся подъёмы метеорографов (см. *Аэрологические приборы*) на самолётах, привязных аэростатах, реже — на «змеях» или свободных шарах-зондах. Иногда используются страстостаты, специально оборудованные для подъёма с наблюдателями на большие высоты (до 22—23 *км*). Производится также выпуск радиозондов и шаров-пилотов. Наблюдение за положением радиозондов ведётся либо с помощью теодолита, либо (за облаками) с помощью радиолокатора. В СССР для Службы погоды на всех А. о. и станциях производятся подъёмы радиозондов или самолётов с метеорографами одновременно в 5 ч. и 17 ч. поясного московского времени, а также в дополнительные сроки. Полученные таким образом данные о температуре и влажности воздуха и о ветре на высотах передаются ежедневно в цифровых сводках Центрального института прогнозов и местных бюро погоды, а также заграничных служб погоды. Эти данные используются для описания климата свободной атмосферы, в частности для вычисления средних температур, ветров и т. д. на различных высотах.

Научные работы А. о. включают изучение облаков и их движения, обледенения в облаках, наличия в них ледяных кристаллов или капель воды, свойств воздушных масс в их движении над материками и океанами, электропроводности и электрич. зарядов в атмосфере, солнечной радиации (в том числе и ультрафиолетовой) на различных высотах, и прочего. А. о. организуют специальные экспедиции для изучения местных аэрологич. явлений. В А. о. ведётся также конструирование новых аэрологич. приборов, рационализация старых и их поверка.

Старейшей А. о. в России было змейковое отделение Павловской обсерватории (под Петербургом), основанное в 1902, затем аэродинамическая обсерватория в Кучино под Москвой, где наблюдения были начаты в 1905, и открытая в 1920 Московская А. о. Крупнейшей в Советском Союзе А. о. является Центральная А. о. (под Москвой), ведущая научные работы и руководящая в научном отношении аэрологическими отделениями местных геофизических обсерваторий (в Пятигорске, Ташкенте, Тбилиси, Киеве, Одессе, Свердловске, Алма-Ате и др.). Все они ведут и «оперативную» работу, т. е. выпуски радиозондов, шаров-пилотов и пр. для Службы погоды. За рубежом известны А. о. в Трапе (Франция), Икле (Бельгия), Линденберге (Германия) и др.

Лит.: Труды Центральной аэрологической обсерватории, вып. 1—4, М., 1947—49; Селезнева Е. С., Роль Главной геофизической обсерватории в развитии аэрологии в СССР, «Метеорология и гидрология», 1949, № 5.

АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ — приборы, применяемые для изучения состояния атмосферы на различных высотах. К числу таких приборов принадлежат: 1) шары-пилоты — резиновые шары, наполненные водородом. Наблюдая с помощью *теодолита* (см.) из одного или двух пунктов (базисные измерения) свободный полёт такого шара, имеющего сравнительно постоянную вертикальную скорость (зависящую от его размеров и разности плотности воздуха и водорода), определяют с помощью простых тригонометрических вычислений скорость и направление ветра на разных высотах. 2) Метеорографы — самопишущие приборы, регистрирующие давление, температуру и влажность. Метеорографы поднимаются на змеях, привязных и свободных аэростатах, самолётах или пускаются в полёт прикреплёнными к шару-зонду — резиновому шару бо́льшего объёма, чем шар-пилот (около 1 *м* в диаметре), также наполняемому водородом. Достигнув определённой высоты, такой шар-зонд лопается, и метеорограф на прикреплённом парашюте или дополнительном шаре меньшего размера опускается на землю. Вследствие трудности поисков опустившегося метеорографа такой способ поднятия теперь почти не употребляется. 3) Радиозонд-метеорограф, снабжённый автоматом-радиопередатчиком, передающим (условным шифром) регистрируемые на высотах давление, температуру и влажность. В этих радиозондах рычаги-перья, регистрирующие давление, температуру и влажность, не пишут на бумажной ленте, а, скользя по системе гребёнок, замыкают цепь радиопередатчика. Гребёнки имеют зубцы разного размера, к-рые позволяют подавать то длинные, то короткие сигналы с разными паузами между ними. Зашифрованные таким образом показания принимаются обычным радиоприёмником и легко расшифровываются наблюдателем. Вследствие быстроты получения сведений эти приборы наиболее распространены во всех странах. Первый в мире радиозонд был сконструирован и пущен 30 янв. 1930 в Слуцкой аэрологич. обсерватории (близ Ленинграда) П. А. Молчановым.

Кроме указанных приборов, употребляются также приборы для изучения прозрачности воздуха, определения высоты и толщины облаков, электрического состояния воздуха на разных высотах, состава воздуха, и др. Эти исследования в разных странах и отдельных пунктах (институтах, обсерваториях) ведутся различными методами и приборами.

Во время второй мировой войны развитие методов *радиолокации* (см.) позволило использовать их и для аэрологич. зондажа, в частности для определения местоположения шара-пилота, вошедшего в облачную массу или поднявшегося выше неё (что даёт возможность определять скорость и направление ветра в облачном слое и выше). Для этих наблюдений к шарам-пилотам привязывается тонкая длинная полоска алюминиевой фольги, которая и фиксируется на экране радиолокатора.

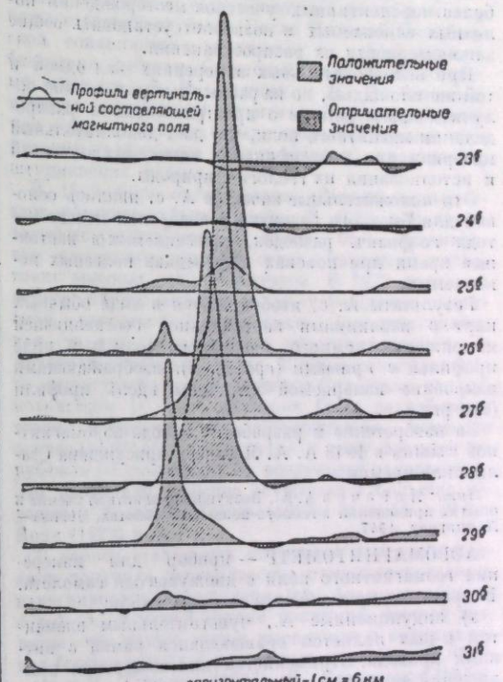
Лит.: Колобков Н. В., Метеорологические приборы, их устройство и применение, М.—Л., 1932; Побиянхо В. А., Практика вертикального зондирования атмосферы, М., 1941; Молчанов П. А., Аэрология, М.—Л., 1938.

АЭРОЛОГИЯ — учение о методах исследования свободной атмосферы и о необходимых для этого приборах. Термин возник в конце 19 в. вместе с развитием методов измерения метеорологич. элементов (см. *Метеорология*), т. е. характеристик состояния воздуха в свободной атмосфере в удалении от земной поверхности (см. *Аэрологические приборы, Аэрологические обсерватории*). Первоначально под А. подразумевалось учение о свойствах высоких слоёв атмосферы и происходящих в них процессах. Под высокими слоями фактически понималась вся атмосфера, за исключением приземного слоя, непосредственно прилегающего к подстилающей поверхности и доступного для наблюдений обычными метеорологическими приборами.

Методика исследований высоких слоёв также входила в состав А., как наиболее существенная часть этой дисциплины. По мере накопления фактич. данных, получаемых с помощью аэрологич. наблюдений, стала очевидной необходимость рассматривать процессы, происходящие в свободной атмосфере, в их связи и взаимодействии с процессами в приземном слое. Равным образом не было оснований и к тому, чтобы сводить метеорологию только к изучению нижнего слоя атмосферы, поскольку возникла возможность более полного трёхмерного её исследования. Поэтому подавляющее большинство метеорологов отказалось от взгляда на А., как на самостоятельную дисциплину, противостоящую метеорологии или дополняющую её. А. как наука растворилась в современной метеорологии, обогащённой фактами и теориями, полученными с помощью аэрологич. методов исследования. Название «А.» применяется и в наст. время, но под ним теперь подразумевается лишь учение о методах исследования свободной атмосферы и о служащих для этого приборах. Делались предложения придать термину «А.» универсальный смысл и понимать под ним метеорологию, поскольку последний термин, возникший еще в древности, мало говорит об объекте исследования этой науки—об атмосфере или воздухе. Однако до настоящего времени название метеорологии прочно сохраняется за наукой об атмосфере.

АЭРОЛОЦИЯ — подробное описание района действия авиации или воздушной линии (трассы). А. составляется с целью облегчить лётчику (штурману) ориентировку в полёте и обеспечить безопасность самолётовождения. А. дополняет полётную карту и содержит: а) климатическое и физико-географич. описание района или трассы (характеристика ландшафта, сведения о температуре воздуха, давлении, ветре, туманах, грозах, снеговом покрове и пр.); б) описание видимых с самолёта ориентиров (реки, озёра, дороги, населённые пункты, леса и пр.); в) сведения об аэродромах и посадочных площадках (схемы аэродромов, подходы, препятствия, опознавательные знаки, правила захода на посадку в условиях плохой погоды и пр.); г) сведения о метеостанциях, обслуживающих полёты, и о средствах земного обеспечения самолётовождения (приводные и широковещательные радиостанции, радиомаяки, радиопеленгаторы, аэромаяки и пр.).

АЭРОМАГНИТНАЯ СЪЁМКА — метод изучения особенностей земного магнитного поля, основанный на непрерывном полуавтоматическом или автоматическом измерении вертикальной составляющей магнитного напряжения, или его полной величины, в условиях полётов над обследуемой территорией на самолёте.



Результат аэромагнитной съёмки на одном из железорудных месторождений.

Изобретение этого метода относится к 1936, когда советский учёный А. А. Логачёв с помощью изобретённого им прибора —*аэромагнитометра* (см.) произвёл на самолёте измерение вертикальной составляющей напряжения земного магнитного поля при полёте по маршруту Новгород — Валдай и зафиксировал с воздуха известную магнитную аномалию.

В дальнейшем А. А. Логачёвым и его сотрудниками был разработан метод аэромагнитной съёмки, получивший за последние годы весьма широкое применение при составлении геологич. карт, с целью выявления массивов основных пород и их оконтуривания, а также при поисках новых железорудных месторождений непосредственно. Измерения вертикальной составляющей, или полной величины магнитного напряжения, при аэромагнитной съёмке производятся по правильной системе параллельных маршрутов, равномерно покрывающих заснимаемую территорию.

В зависимости от масштаба съёмки расстояние между маршрутами изменяется от 500 *м* (1 : 50000) до 10 *км* (1 : 1000000).

Выбор высоты полёта при съёмке в известной мере определяет также и результаты съёмки, ограничивая минимальные размеры объектов, к-рые могут быть обнаружены. Приближённо можно принять, что магнитное влияние объектов, размер к-рых меньше величины высоты полёта, не будет отмечено на картах.

Высокая скорость производства измерений и передвижения определяет большую экономическую эффективность нового метода и возможность в короткие сроки произвести съёмку обширных территорий.

Исследование магнитного поля на больших площадях способствует скорейшему выявлению наиболее перспективных участков месторождений полезных ископаемых и позволяет установить общие закономерности их распространения.

При последовательных измерениях над одной и той же площадью, но на разных высотах, можно получить новые данные о пространственном распределении магнитного поля, что даёт дополнительный материал для классификации магнитных аномалий и истолкования их геологич. природы.

Эти положительные качества А. с. явились основой для быстрого развития и внедрения нового метода геофизич. разведок, применяемых в настоящее время при поисках и разведках полезных ископаемых.

Результаты А. с. изображаются в виде обычных карт с изолиниями вертикальной составляющей напряжения земного магнитного поля и в виде профилей с кривыми (графиком), изображающими изменение измеряемой величины вдоль профиля (см. рис.).

За изобретение и разработку метода аэромагнитной съёмки в 1948 А. А. Логачёву присуждена Сталинская премия.

Лит.: Логачев А. А., Воздушная магнитная съемка и опыт ее применения в геолого-поисковых работах, Москва—Ленинград, 1947.

АЭРОМАГНИТОМЕТР — прибор для измерения геомагнитного поля с движущегося самолёта. В практике применяются А. двух типов:

а) индукционные А., чувствительным элементом к-рых является вращающаяся рамка с витками провода. Применяется для измерения приращений вертикальной составляющей Δz или полного вектора ΔT. Для измерения Δz ось вращения рамки устанавливается горизонтально, возникающий под действием магнитного поля ток выпрямляется, коммутация тока происходит при горизонтальном положении витков с поправкой на влияние самоиндукции. Поле z полностью компенсируется полем тока, что определяется по отсутствию тока в гальванометре. Непрерывная запись изменений поля осуществляется через управление током компенсации. Приборы, рассчитанные на установку в лёгком самолёте, работают с погрешностью от 60 до 120 гамм. Для измерения ΔT соответственно изменяется положение плоскости коммутации тока в индукционной рамке;

б) конструкции А., в к-рых используется явление магнитного насыщения в стержнях из мягких магнитных сплавов: пермаллоя, мю-металла и др. Катушка самоиндукции с сердечником из мягкого магнитного сплава, являющаяся чувствительным элементом, автоматически ориентируется по направлению полного вектора земного магнитного поля. Для исключения влияния магнитного поля самолёта чувствительный элемент выносится за корпус самолёта и буксируется за самолётом в гондоле обтекаемой формы.

Чувствительность такого типа А. определяется единицами 10^{-5} эрстеда. Сложность автоматики требует размещения комплекта в тяжёлом самолёте.

Аэромагнитометры впервые разработаны и применены в СССР; первый А. индукционного типа создан А. А. Логачёвым и испытан им в воздухе 20 июля 1936. С 1938 А. стали применяться в СССР на поисках железорудных месторождений и при картировании основных интрузий, а с 1946— на поисках нефтяных структур.

АЭРОМАЯК — авиационный световой маяк, светосигнальное устройство для указания лётчику ночью местоположения аэродрома.

До 1938—40 различали два типа А.: линейные и аэродромные. Линейные аэромаяки устанавливались на расстоянии 20—40 *км* друг от друга вдоль воздушной трассы, так что при полёте ночью при хороших метеоусловиях непрерывно наблюдались сигналы маяков. В связи с успехами в области радионавигации от установки линейных световых маяков отказались, и сейчас линейные А. можно встретить лишь на старых воздушных линиях.



Сигналы светового А. должны быть хорошо видны на фоне огней города. В связи с этим сигналы делаются проблесковыми и часто цветными. Наибольшее распространение среди световых А. получили вращающиеся и неоновые кодовые маяки. Вращающийся А. имеет узкий световой пучок, к-рый вращается вокруг вертикальной оси, так что сигналы маяка могут наблюдаться со всех сторон. Чтобы сигналы маяка можно было наблюдать под различными вертикальными углами, маяк имеет рассеиватель из цилиндрических линз или клиновидных накладок для увеличения угла рассеяния в вертикальной плоскости. Оптическая система вращающегося маяка представляет собой дисковые линзы или параболоидный стеклянный отражатель. В первом случае маяки, как правило, двухпучковые, во втором — однопучковые. Источник света А. — лампа накаливания мощностью от 1,5 до 3 *квт* со сроком службы от 100 до 400 часов. В конструкции маяка предусмотрено автоматич. устройство для замены перегоревшей лампы. Один из типов вращающихся маяков с параболоидным отражателем представлен на рисунке.

Маяки вращаются со скоростью 5—10 оборотов в минуту, так что световой период их (промежуток времени между началами проблесков) составляет 3—6 сек. Дальность действия световых маяков зависит от их световых характеристик и особенно от метеорологич. условий; при хорошей видимости она достигает 60—80 *км*.

Неоновый кодовый маяк представляет собой ряд неоновых трубок, укреплённых на каркасе и излучающих свет во всю верхнюю полусферу. Дальность действия неоновых кодовых маяков при хорошей видимости—30—35 *км*. В конструкции маяка предусматривается кодирующее устройство, при помощи к-рого световые проблески образуют какую-либо букву по телеграфной азбуке, что позволяет маркировать аэродромы.

АЭРОМЕХАНИКА — наука о равновесии и движении газообразных сред и твёрдых тел в газообразной среде, в первую очередь в воздухе. Подразделяется на две части: *аэростатику* (см.), изучающую законы равновесия газообразных сред и твёрдых тел в газообразной среде (воздухе), и *аэродинамику* (см.), изучающую законы движения газообразных сред и твёрдых тел в газе. А. представляет собой теоретическую основу воздухоплавания и авиации. Развитие А. тесно связано с именами крупнейших русских учёных Н. Е. Жуковского (1847—1921), С. А. Чаплыгина (1869—1942) и их многочисленных учеников.

Лит.: Жуковский Н. Е., Полное собрание сочинений. Лекции, вып. 3—4, М.—Л., 1939; его же, Лекции по гидродинамике, [вып. 1], М., 1886; Кочин Н. Е. [и др.], Теоретическая гидромеханика, ч. 1, 4 изд., ч. 2, 3 изд., М.—Л., 1948; Голубев В. В., Теория крыла аэроплана в плоскопараллельном потоке, 2 изд., М.—Л., 1938; Юрьев Б. Н., Экспериментальная аэродинамика, ч. 1—2, М.—Л., 1936—38.

АЭРОН — советское лекарственное противорвотное средство. Содержит камфарнокислый *скополамин* (см.) и камфарнокислый *гиосциамин* (см.). Применяется при морской и воздушной болезни, при рвоте беременных и др. Действие А. наступает через ½—1 час после приёма и длится до 12 часов.

АЭРОНАВИГАЦИЯ (воздушная навигация) — наука о вождении летательных аппаратов из одного пункта земной поверхности в другой. В практич. применении А. представляет собой совокупность операций на земле и в полёте, направленных к тому, чтобы летательный аппарат соблюдал установленный маршрут на заданной высоте и достиг намеченной цели в заданное время. Следует отличать А. от пилотирования, к-рое состоит в управлении самолётом.

История. А. берёт своё начало от возникшей значительно ранее морской навигации. Многие положения и термины морской навигации перешли в А., в частности, в большой мере заимствована теория девиации магнитного компаса и теория астрономических определений. А. начала развиваться как самостоятельная наука с того времени, когда дирижабли и самолёты стали передвигаться в воздухе на значительные расстояния.

Пионером А. в России явился М. М. *Поморцев* (см.), к-рый в 90-х гг. 19 в. разработал, в частности, прибор для определения скорости и направления движения воздушного шара, основанный на использовании компаса и оптической трубы с визирными нитями. Подобные приборы в 20 в. появились во Франции. Первые полёты дирижаблей по маршруту относятся к концу 19 в. Полёты аэропланов по маршрутам начались в первом десятилетии 20 в.

В 1910 русский военный лётчик Е. В. Руднев совершил первый в России полёт с пассажиром по маршруту Петербург — Гатчина (60 вёрст); в 1911 лётчик А. А. Васильев пролетел по маршруту Петербург — Москва (752 *км*) с промежуточными посадками за 24 ч. 41 мин.; в 1912 В. М. Абрамович пролетел по маршруту Берлин — Варшава — Петербург за 17 лётных часов; в том же году в России были совершены перелёты из Севастополя в Петербург. Автор «мёртвой петли», известный русский лётчик П. Н. Нестеров в 1914 за один день перелетел с тремя посадками из Киева в Петербург (1 250 *км*).

Во время первой мировой войны в русской авиации появилось отечественное навигационное оборудование: авиационные компасы, высотомеры, указатели скорости. Русский тяжёлый четырёхмоторный бомбардировщик «Илья Муромец» имел отечественный визир (прицел), ветрочёт и специальные астрономич. таблицы. Аэронавигационные приборы появились к этому времени во Франции и в др. странах.

До 1917 лётный состав пользовался, в основном, методом самолётовождения по земным ориентирам, прибегая к самолётовождению по компасу лишь в редких случаях. После Великой Октябрьской социалистич. революции в нашей стране, благодаря заботам Советской власти и личному вниманию В. И. Ленина и И. В. Сталина, начинается подлинное развитие отечественной авиации и аэронавигации. Были приняты меры к воспитанию и обучению авиационных и, в частности, штурманских кадров.

В 1919 была организована «Школа коммунистов лётчиков-наблюдателей». В 1920 в Военной аэрофотограмметрической школе был организован аэронавигационный отдел, начавший подготовку военных аэронавигаторов. В 1923 возникло первое научно-испытательное учреждение советской авиации — Центральная аэронавигационная станция, впоследствии реорганизованная в Аэронавигационный отдел Научно-испытательного института Военно-Воздушных Сил. Здесь под руководством Б. В. Стерлигова были разработаны теория и практика самолётовождения, намного опередившие всё достигнутое к тому времени за рубежом («Руководство по воздушной навигации»). Это позволило успешно осуществить большие перелёты: Москва — Токио (1927), Москва — Нью-Йорк (1929) и др.

В период сталинских пятилеток советская авиация получила первоклассное отечественное аэронавигационное оборудование (см. *Авиационные приборы*). А. в нашей стране получила мощное развитие, что нашло яркое выражение в серии дальних беспосадочных и рекордных перелётов В. Чкалова и М. Громова (1937), В. Коккинаки (1939), П. Осипенко, В. Гризодубовой. В этот период была воспитана плеяда советских авиационных штурманов: С. Данилин, И. Спирин, М. Раскова, А. Беляков и др. Советские лётчики и штурманы овладели самолётовождением в сложных условиях погоды в дневное и ночное время, овладели радионавигацией и астронавигацией. В Великой Отечественной войне 1941—45 в дальних полётах для бомбардировки глубоких тылов врага были доказаны преимущества советской А., теории и практики самолётовождения в СССР.

Методы А. Задача А. состоит в том, чтобы безопасно и с наименьшей затратой средств провести самолёт (дирижабль) из одного пункта земной поверхности в другой по заданному маршруту. Естественно, что линия заданного пути должна пролегать по кратчайшему расстоянию. На поверхности земного шара кратчайшее расстояние между двумя пунктами есть дуга большого круга. Такая линия пути получила название ортодромии. Полёт по ортодромии связан с неудобствами, т. к. эта линия пересекает меридианы под разными углами. Поэтому в полёте пришлось бы часто менять курс следования самолёта.

Более удобен полёт с постоянным курсом, т. е. с постоянным углом между меридианом и продольной осью симметрии самолёта. Такая линия пути на поверхности земного шара называется локсодромией. Она не совпадает с ортодромией и не является кратчайшим расстоянием между пунктами (за исключением частного случая полёта

строго по экватору или по меридиану). Если длина маршрута не превышает 300—400 *км*, то линию пути в средних широтах прокладывают на картах по локсодромии. Более длинный маршрут прокладывают по ортодромии, но для удобства самолётовождения его делят на локсодромич. участки по 300—400 *км*.

Различают четыре метода А.: 1) по земным ориентирам — вождение самолёта без пользования приборами от одного земного предмета (пункта) к другому, одновременно видимым с самолёта; 2) компасная навигация — вождение самолёта по карте, компасу, указателю скорости, высотомеру и часам; 3) радионавигация — вождение самолёта с помощью радиосредств; 4) астронавигация — вождение самолёта с помощью наблюдения светил. В большинстве случаев в полёте применяется несколько методов А. в комплексе.

Во время вождения самолёта по маршруту экипаж обязан периодически, или в любой заданный момент, знать своё местонахождение, т. е. производить ориентировку.

Ориентировка в полёте осуществляется визуально (по видимым с самолёта местным предметам) — для определения **действительного места** (ДМ) самолёта или методами радионавигации и астронавигации — для определения **расчётного места** (РМ) самолёта. РМ можно определять также по элементам движения — скорости, курсу и времени полёта. Основным методом пока остаётся **компасная навигация**.

Самолёт в полёте перемещается по отношению к воздуху со скоростью V (воздушная скорость). Одновременно воздух перемещается по отношению к земной поверхности (ветер) со скоростью U. Результат сложения этих двух движений даст движение самолёта относительно земли и выразится вектором W — путевая скорость самолёта. Направления векторов: воздушной скорости — курс (γ) самолёта, воздушного течения — направление ветра (ε), путевой скорости — путевой угол (β) самолёта. Угол между векторами воздушной скорости и путевой скорости называется углом сноса (γ). Все указанные величины суть аэронавигационные элементы. Решение треугольника скоростей — одна из обычных задач А.

Типовое и элементарное решение аэронавигационной задачи состоит в следующем: на карте прокладывают локсодромич. отрезок маршрута от А до Б, измеряют заданный путевой угол (β) и расстояние; имея сведения о скорости и направлении ветра (ε) и зная воздушную скорость самолёта V, рассчитывают курс (γ) самолёта, угол сноса (γ) и путевую скорость W; зная расстояние от А до Б и путевую скорость W, находят путевое время t полёта. Расчёты курса самолёта, путевой скорости, угла сноса и путевого времени делают с помощью **ветрочёта** и **счётной аэронавигационной линейки** или при помощи **таблиц**.

Скорость и направление ветра по высотам определяет авиметеорологич. станция на аэродроме по наблюдениям за подъёмом шара-пилота. По мере удаления самолёта от аэродрома вылета скорость и направление ветра могут изменяться. Поэтому экипаж самолёта и должен уметь в полёте определять скорость и направление ветра. Из навигационного треугольника скоростей видно, что вектор ветра может быть определён, если известны воздушная скорость, путевая скорость и угол сноса. Кроме того, ветер может быть определён по двум углам сноса и воздушной скорости и по двум путевым скоростям и воздушной скорости. Измерителями сноса и путевой скорости на самолёте служат аэронавигационные визиры — специальные или совмещённые с другими приборами (напр. с бомбардировочными прицелами). Путевую скорость (её вычисляют с помощью аэронавигационной счётной линейки) можно определять также путём пролёта над выбранным на маршруте небольшим участком, протяжённость к-рого точно известна, и тщательного измерения продолжительности полёта. Прочие аэронавигационные элементы измеряются соответствующими приборами, установленными на самолёте: воздушная скорость — указателем воздушной скорости, высота полёта — высотомером, курс — авиационным компасом.

Указатель воздушной скорости измеряет величину скоростного напора воздуха, но стрелка на его шкале показывает скорость в *км*/час. Показания этого прибора верны при давлении 760 *мм* ртутного столба и температуре воздуха +15° С. По мере изменения высоты полёта в показания прибора надо вносить поправки соответственно изменившимся давлению и температуре воздуха. На высоте 10000 *м*, напр., эта поправка достигает 70%. Советские конструкторы построили комбинированный указатель скорости, к-рый даёт непосредственно отсчёт истинной воздушной скорости.

Высотомер (барометрический) измеряет давление воздуха, но стрелка на его шкале показывает высоту (в метрах) по отношению к уровню аэродрома вылета. Показания высотомера верны, если температура воздуха соответствует расчётным данным прибора; в противном случае штурман исправляет его показания расчётами (по аэронавигационной линейке). Радиовысотомер даёт высоту над данной точкой земной поверхности (истинную высоту). Курс самолёта определяется авиационным компасом.

Для выполнения маршрута экипаж выдерживает рассчитанный курс, скорость и высоту. На протяжении всего пути штурман следит за ориентировкой и периодически определяет расчётное место самолёта по элементам движения, вычисляя пройденное расстояние по путевой скорости и времени. Описанный метод самолётовождения, основанный на использовании магнитного авиационного компаса, получил название **компасной навигации**. Самостоятельно компасная навигация применяется гл. обр. при полётах по маршруту в условиях хорошей видимости земной поверхности (в т. ч. световых огней — ночью).

Радионавигация как метод самолётовождения применяется гл. обр. в условиях плохой видимости или полной невидимости земных ориентиров с самолёта, т. е. во время полёта в облаках, за облаками, над зонами туманов, ночью при отсутствии световых ориентиров, а также днём над морем, пустынной местностью или льдами. Бурное развитие радионавигация получила в СССР в период третьей сталинской пятилетки. Впервые в дальнем маршруте радионавигация была широко применена в перелётах В. Чкалова и М. Громова через Северный полюс (1937).

Радионавигация возможна только в тех районах, на которые распространяется действие наземных радионавигационных средств, располагаемых обычно вдоль трасс воздушных линий.

Средства радионавигации, применяемые в современной авиации, можно сгруппировать следующим образом:

Наземное оборудование	Самолётное оборудование	Возможности
Приводная или широковещательная радиостанция	Радиокомпас или радиополукомпас	Пеленгация одной наземной станции даёт линию положения, пеленгация двух станций — расчётное место самолёта
Радиомаяк	Радиоприёмник или радиокомпас	Один радиомаяк даёт линию положения, два радиомаяка — расчётное место самолёта
Радиопеленгатор	Приёмно-передающая радиостанция	Один радиопеленгатор даёт линию положения, два — расчётное место самолёта
Гиперболические, фазовые или импульсные радионавигационные системы	Специальное приёмное устройство	Одна пара наземных станций даёт линию положения, две пары — расчётное место самолёта
Круговая радионавигационная система	Специальное приёмно-передающее радиоустройство	Одна станция даёт линию положения, две станции — расчётное место самолёта

Простейший случай радионавигации — полёт на приводную радиостанцию с помощью радиокомпаса. Приводная радиостанция обычно ставится в районе аэродрома прибытия. В качестве приводной нередко используется широковещательная радиостанция. Радиус действия наземной станции зависит от её мощности и колеблется от 100 до 2000 *км*.

Задача экипажа при полёте с ориентировкой на радиостанцию состоит в том, чтобы выдерживать направление по радиокомпасу, удерживая всё время индикатор курса (стрелку) на нуле. Для сохранения прямолинейности маршрута радиокомпас устанавливают на угол сноса, возмещая действие ветра на самолёт. С помощью радиокомпаса можно лететь на радиостанцию и от радиостанции по заданному маршруту. Приводные радиостанции мощностью 1 *квт*, расставленные по трассе через каждые 400—500 *км*, полностью обеспечивают самолётовождение с помощью радиокомпаса.

Посредством радиокомпаса можно с самолёта пеленговать наземные радиостанции. Радиопеленгация усложняется наличием на самолёте радиодевиации (искажений в показаниях радиокомпаса от воздействия металлич. частей самолёта) и радиопомех — атмосферных и от воздействия самолётного электрооборудования. Особенно велики ошибки при радиопеленгации ночью, а также в горных условиях.

Весьма проста также радионавигация с помощью радиомаяков. Зональный радиомаяк даёт 2—4 направления, в к-рых лётчик слышит определённые сигналы, пеленговый радиомаяк — до 36 направлений. Радиомаяки ставятся в районе аэродромов или в изломах трасс. Зоны с определёнными сигналами обычно направлены вдоль трасс. Придерживаясь этих сигналов, экипаж легко сохраняет направление полёта в равносигнальной зоне или по пеленгу радиомаяка. А. с помощью радиомаяков производится надёжно днём и ночью.

Полёт с помощью наземного радиопеленгатора осуществляется по магнитному компасу, причём экипаж периодически запрашивает пеленг через самолётную приёмно-передающую радиостанцию, пользуясь специальными кодами, в частности международным Q-кодом. В этом коде каждая фраза выражается сокращённо тремя условными буквами, из к-рых первая — Q. Так, напр., запрос магнитного пеленга от пеленгатора на самолёт выражается тремя буквами QDR, а запрос пеленга от места самолёта на пеленгатор для выхода на пеленгатор — буквами QDM. Летя на радиопеленгатор или от него, штурман или летчик, получив от радиста пеленг (QDR или QDM), сравнивает его с заданным магнитным путевым углом и определяет, летит ли самолёт по заданному маршруту. Если оказывается, что самолёт отклонился от маршрута, штурман вводит соответствующую поправку в курс. Если запросить одновременно два пеленгатора и полученные пеленги нанести на карту, то на пересечении пеленгов штурман получает расчётное место самолёта.

Радиопеленгация производится на длинных и коротких волнах. Точность определения радиопеленга — примерно ±2°. Однако имеются более совершенные радиопеленгаторы, дающие пеленг с точностью до 1°. Радиопеленгаторы могут одновременно обслужить лишь ограниченное число (6—8) самолётов в воздухе.

Увеличение скорости самолётов и дальности полётов вызвало появление новых радионавигационных систем, основанных на принципе измерения расстояния от летящего самолёта до наземной радиостанции или разности расстояний до двух наземных станций. Для обслуживания дальних полётов (2000—3000 *км* от базы) предназначена, в основном, импульсная гиперболическая радионавигационная система. Точность определения места самолёта при импульсной системе достигает 1% расстояния между самолётом и наземной станцией. Идея создания гиперболической фазовой системы принадлежит советским учёным Л. И. Мандельштаму и Н. Д. Папалекси.

Круговые радионавигационные системы (см. *Радиоаэронавигация*) предназначены для точного вывода самолётов на заданный пункт. Измерение расстояния от самолёта до одной или двух наземных станций производится с большой точностью специальным самолётным приёмно-передающим радиоустройством.

В связи с появлением реактивных самолётов, летающих на большой высоте, приобретает большое значение **астронавигация**. Вождение самолётов с помощью наблюдения светил особенно удобно для больших высот, где уже нет облаков. Важное преимущество астронавигации — её большая автономность, т. к. она мало зависит от видимости земных предметов, не требует земного оборудования и свободна от естественных и искусственных помех. Астрономич. ориентировка состоит в периодич. измерении высот светил, расчёте и нанесении на карту астрономич. позиционной линии (линии равных высот светил). Измерение высоты двух светил даёт две позиционные линии и их пересечение указывает место самолёта. Высоту светила измеряют *авиасекстантом* (см.) с точностью до нескольких минут дуги. С помощью авиасекстанта можно определять место самолёта (ночью) с точностью до 10 *км*. Днём место самолёта можно определять с помощью астрономии только в те дни, когда одновременно можно наблюдать Солнце и Луну. В остальных случаях определяется только одна позиционная линия (см. *Авиационная астрономия*).

Описанные способы астрономич. ориентировки требуют в полёте для получения результата много времени (от 3 до 7 мин.); кроме того, они не дают направления полёта. Поэтому за последние годы появились новые приборы, позволяющие по наблюдениям светил водить самолёт по заданному маршруту, т. е. осуществлять астронавигацию. Один из таких приборов — солнечный компас — изобретён советским инженером Л. П. Сергеевым. Теория и практика астронавигации разработана и

проверена в СССР в перелётах В. Чкалова и М. Громова в 1937 через Северный полюс. В этих перелётах был успешно применён солнечный компас Л. П. Сергеева под названием «солнечный указатель курса».

Лит.: Данилин С. А., Аэронавигация, учебник для школ пилотов и строевых частей ВВС РККА, 3 изд., М., 1942; Куницкий Р. В., Авиационная астрономия, 2 изд., М., 1947; Курс самолётовождения, ч. 1—4, М., 1946—47; Радиотехнические средства кораблевождения, пер. с англ., под ред. В. В. Алексеева, М., 1948.

АЭРОНАВТИКА — см. *Воздухоплавание.*

АЭРООПРЫСКИВАТЕЛЬ, авиаопрыскиватель, — аппарат для опрыскивания с.-х. растений с самолёта жидкими химикатами (растворы ядов, суспензии, эмульсии и чистые масла) с целью уничтожения вредных насекомых и борьбы с возбудителями болезней. В СССР на самолёте По-2А устанавливается А. конструкции В. Ф. Степанова, с помощью к-рого можно изменять расход жидкости от 0,3 до 4,5 *л*/сек. Ёмкость бака—287 *л*, вес конструкции — 43,7 *кг*.

Лит.: Попов С. Д., Степанов В. Ф., Авиаопыливатель и авиаопрыскиватель самолета По-2А, М., 1947; Коротких Г. и Старостин С., Авиационно-химическая защита урожая, 2 изд., М., 1947.

АЭРОПЛАН — см. *Самолёт.*

АЭРОПОРТ, воздушный порт,— расположенный на трассе воздушной линии аэродром, оборудованный всем необходимым для обеспечения регулярных полётов транспортной авиации. В А. аэродромом называют лётное поле с полосой подходов и участком застройки. В состав А. входят: аэродром, аэровокзал и другие сооружения и технические средства, обеспечивающие приём и отправку пассажиров, грузов и почты, технический уход за самолётами, приём и выпуск самолётов и руководство их полётом в пути.

9 февраля 1923 Совет Труда и Обороны принял постановление о создании гражданского воздушного флота, и летом того же года была открыта первая в Советском Союзе воздушная линия Москва — Нижний-Новгород. С этого времени в СССР началось широкое строительство А., достигшее особенного развития в годы сталинских пятилеток. В Советском Союзе при строительстве А. исходят из необходимости удовлетворить нужды народного хозяйства и социалистического строительства в воздушном сообщении, из необходимости связать столицу СССР со столицами всех союзных республик, установить регулярную связь с важнейшими промышленными и культурными центрами страны, с отдалёнными районами Севера и Дальнего Востока, с высокогорными и вообще бездорожными районами, для которых авиация иногда оказывается единственным доступным видом транспорта.

Современный А. представляет собой сложный комплекс инженерных сооружений и технических средств и занимает значительную территорию, в отдельных случаях измеряемую тысячами гектаров. В А. строятся аэродромы со взлётно-посадочными полосами (ВПП), рулёжными дорожками и местами для стоянки самолётов, представляющими капитальные сооружения, часто рассчитанные на очень большие весовые и динамические нагрузки (см. *Аэродром*). Бетонное покрытие ВПП в отдельных случаях рассчитывается на посадку самолётов с полётным весом до 150 *т*. Для того чтобы сделать возможными безопасные взлёты и посадки самолётов при любых направлениях ветра и большой интенсивности движения, в крупнейших А. строят по 5—7 и более ВПП. Длина каждой из них — от 1,5 до 3 *км*. В крупнейших А., рассчитываемых на ежесуточное обслуживание 1000 и более прилётов и вылетов транспортных самолётов, при сооружении ВПП укладывают сотни тысяч кубометров бетона.

При выборе места для строительства А. учитываются народнохозяйственное и культурное значение данного района или области, перспективы его развития, удобство и быстрота сообщения с городом. При выборе земельного участка под строительство А. учитываются рельеф, грунтовые и гидрогеологич. условия, отсутствие высотных препятствий вблизи А. и на воздушных подходах и т. д.

Одно из основных сооружений аэропорта — аэровокзал (рис. 1). В нём находятся билетные кассы, помещения для приёма, выдачи и хранения багажа, помещение дежурного по аэровокзалу, почта, телефон, телеграф, справочное бюро, залы ожидания и отдыха пассажиров, буфет, ресторан. В крупных аэровокзалах имеются гостиницы для пассажиров. К аэровокзалу примыкает со стороны аэродрома перрон для посадки пассажиров в самолёты. Аэровокзалы проектируются как архитектурный ансамбль с учётом благоустроенности прилегающей территории и архитектуры малых форм (ограждения, скульптуры, фонтаны и др.). В служебных зданиях размещаются командная вышка для наблюдения за воздушным пространством над аэродромом и руководства движением самолётов в зоне А., их посадкой, руллением и взлётами; радиобюро, радиоузел, телефонная станция, диспетчерская, метеослужба, аэронавигационная служба, управление огнями и т. д. В этих же зданиях отводятся помещения для лётного состава и административные помещения.

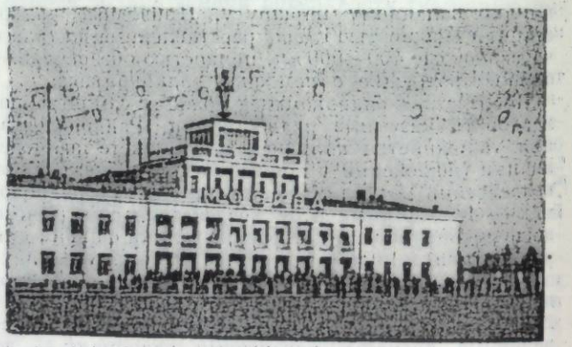


Рис. 1. Вокзал московского аэропорта «Внуково».

Техническое обслуживание самолётного парка осуществляется на местах стоянок и в эксплуатационной зоне А., где размещены служебные здания, авиаремонтные мастерские и другие специальные сооружения. Для снабжения самолётов горючим и маслом в А. сооружаются бензо- и маслохранилища. Заправка самолётов горючим производится либо централизованно — из бензозаправочных колонок, сооружаемых в районе мест стоянок самолётов, либо при помощи специальных автомашин — бензозаправщиков. Заправка маслом и водой производится при помощи автомашин — водомаслозаправщиков.

Для сокращения времени стоянок в промежуточных А., наряду с механизацией заправки самолёта, также широко механизируются погрузочно-разгрузочные работы (применение автокаров и автопогрузчиков, установка комбинированных транспортёров для подачи авиагрузов из кладовой аэропорта непосредственно в грузовую кабину самолёта и др.). На рис. 2 показана схема механизированной загрузки самолётов в А.

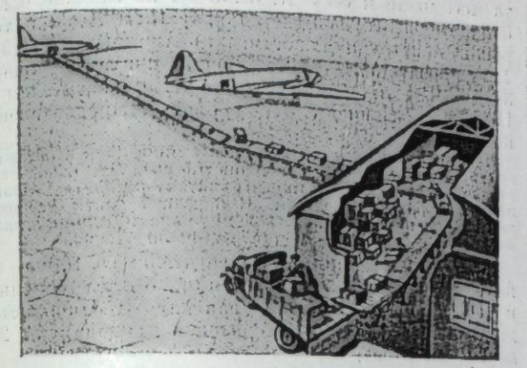


Рис. 2. Загрузка самолёта транспортёром.

Каждый транспортный самолёт в рейсе на всём протяжении маршрута находится под постоянным радиоконтролем диспетчерских служб А. Пока он летит по трассе вдали от А., его полётом управляет диспетчерская служба соответствующего района. С приближением к А. посадки (промежуточной или конечной) экипаж запрашивает у аэропортовой диспетчерской службы разрешение войти в район А. и с момента получения разрешения переходит под её контроль. Диспетчер А., пользуясь радиолокатором кругового обзора, следит за движением всех самолётов в районе А., управляет по радио их полётом, предотвращая опасность столкновения в воздухе и руководя посадкой с таким расчётом, чтобы при полном соблюдении всех требований безопасности обеспечить максимальную пропускную способность А. При современной интенсивности воздушных сообщений в крупные А. могут одновременно прилетать с разных сторон по 10 и более самолётов. Посадку же в каждый данный момент может совершать один, редко—два самолёта. Для того чтобы остальные самолёты могли безопасно ожидать в воздухе очереди на посадку в любых метеоусловиях, даже при отсутствии видимости земли, в районе А. выделяют зоны ожидания. Каждая зона ожидания — это определённой длины участок над приводной радиостанцией или радиомаяком (см. *Аэронавигация*), лежащий на воздушных подходах к посадочной полосе. В зоне ожидания самолёты располагаются так, что первый из них летит на высоте 300 *м* над уровнем аэродрома, а каждый последующий — на 300 *м* выше предыдущего. Направляя прибывший самолёт в зону ожидания, диспетчер А. отводит ему очередное место. Как только освобождается ВПП, диспетчер А. передаёт самолёту, занимающему место в первой нижней зоне ожидания, команду итти на посадку. Когда этот самолёт уходит из зоны ожидания и освобождает первое место, остальным самолётам даётся команда снизиться (каждому на 300 *м*). Как только самолёт, ушедший на посадку, освободит ВПП, команда итти на посадку даётся следующему самолёту, затем остальным самолётам этой зоны ожидания даётся указание опять снизиться, и т. д.

При современных темпах развития воздушных сообщений становится всё труднее управлять движением всех самолётов по маршруту, и особенно в районе А., путём непосредственных переговоров диспетчеров и экипажей по радио. Техническая мысль работает над созданием ряда систем автоматизации управления движением воздушных судов. Из этих систем наиболее интересна и близка к реализации т. н. система автоблокировки. Сущность её сводится к следующему. Вдоль всей авиатрассы, на определённых расстояниях один от другого, устанавливаются радиолокаторные станции (блок-посты). Самолёт летит по трассе от одного блок-поста к другому. Каждый блокпост, облучая пролетающий над ним самолёт, заставляет срабатывать на его борту соответствующее радиопередающее устройство, которое автоматически, условным кодом, передаёт на блокпост высоту полёта самолёта и присвоенный ему позывной. В свою очередь, блокпост автоматически транслирует полученные данные в ближайший А. Там они появляются на диспетчерской карте, указывая местоположения самолёта и высоту его полёта. Все стандартные сообщения и команды (сведения о погоде в районе А. и о барометрическом давлении на уровне аэродрома, штормовые сообщения, разрешение на вход в район А., указание о входных «воротах» и высоте полёта и т. п.), в настоящее время передаваемые диспетчером А. экипажам самолётов по радио, должны по новой системе автоблокировки автоматически передаваться на борт самолёта и появляться на соответствующей доске в кабине пилота.

Для обслуживания ночных полётов и полётов в условиях отсутствия видимости земли А. оборудуются сложной и разнообразной системой светосигнальных устройств. В неё входят прожекторные станции, светомаяки различного назначения (см. *Аэромаяк*), огни приближения, ограничительные огни, световые посадочные знаки, заградительные огни и т. п.

В дополнение к существующим системам слепой посадки с помощью радиосредств, нек-рые А. оборудуются также т. н. проблесковыми огнями приближения, дающими на ничтожную долю секунды вспышку света большой силы, способную «пробить» слой густого тумана толщиной в 300—450 *м*. А. оборудуется линией из нескольких десятков проблесковых неоново-криптоновых огней. Эта линия расположена на подходах к ВПП и имеет в длину до 1000 *м*. Первым даёт вспышку огонь, наиболее удалённый от начала ВПП, за ним вспыхивает следующий, затем третий и т. д. В течение небольшой доли секунды все огни линии успевают попеременно дать по вспышке. Экипажу самолёта, который в сплошной облачности или густом тумане с помощью наземных и самолётных радионавигационных устройств приведён в район А., эта световая «молния», пробегающая почти ежесекундно по направлению к ВПП, даёт ясное зрительное представление о том, каким курсом ему заходить на посадку, где начинается ВПП, где ему необходимо приземлиться.

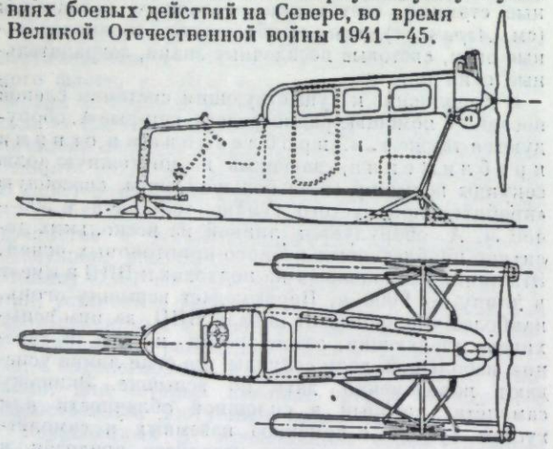
АЭРОРАСПЫЛИТЕЛЬ, авиаопыливатель, — аппарат для распыления в воздухе порошкообразных и зернистых химич. веществ, а также семян. А. пользуются при уничтожении вредных животных (грызуны) и насекомых, а также для борьбы с болезнями сельскохозяйственных и лесных растений, для рассева удобрений (подкормка), посева семян (кормовые травы, саксаул и хвойные лесные породы), распыления гербисидов, т. е. ядов, уничтожающих нек-рые растения (борьба с сорня-

ками). В Союзе ССР на самолёте По-2А устанавливается аэрораспылитель конструкции С. Д. Попова, с помощью к-рого можно изменять нормы рассева от 0,5 до 100,0 *кг/га*. Ёмкость бака —287 *л*, вес конструкции —48 *кг*.

Лит.: Попов С. Д., Степанов В. Ф., Авиаопыливатель и авиаопрыскиватель самолёта По-2А, М., 1947; Коротких Г. и Старостин С., Авиационно-химическая защита урожая, 2 изд., М., 1947.

АЭРОСАНИ — механические сани, передвигающиеся по снегу с помощью воздушного винта. А. состоят из поставленного на лыжи кузова, на к-ром монтируется двигатель с воздушным винтом. Первые А. появились в России в 1908 конструкции А. С. Кузина, который в 1912 впервые применил к А. авиационный двигатель. Наибольшее развитие А. получили в советское время, после того, как в 1919 была создана «Комиссия по организации постройки аэросаней». В разработке первых советских конструкций А. принимали участие: Н. Р. Брилинг, Е. А. Чудаков, Д. К. Карельских, А. А. Архангельский, Б. С. Стечкин и А. Н. Туполев. В 1932 была создана новая организация по постройке А. — ОСГА (отдел строительства глиссеров и аэросаней). За короткий срок были созданы новые конструкции А.: ОСГА-2, ОСГА-4, ОСГА-6 и др. А. находят применение в самых различных областях народного хозяйства СССР. Они используются в арктических экспедициях, служат для перевозки почты, пушнины, золота, для обслуживания аэродромов и т. д.

Несмотря на ограниченную проходимость по узким дорогам, в лесу и т. п., аэросани служили в ряде случаев единственным видом быстрого механического транспорта, обеспечивавшего связь, управление войсками и санитарную службу в условиях боевых действий на Севере, во время Великой Отечественной войны 1941—45.



При конструировании А. приходится учитывать переменные условия скольжения лыж по снегу, зависящие от состояния снежного покрова. Коэфициент трения снега меняется в широких пределах, что определяет строгие требования при выборе мощности двигателя и расчёте весов А. Кузов А. выполняется облегчённой конструкции, для приведения в движение используются лёгкие авиационные двигатели, мощностью не менее 25 л. с. на человека. Две лыжи устанавливаются сзади под двигателем и одна или две, управляемые обычным автомобильным рулевым механизмом, спереди. Лыжи изготовляются из дерева с металлической подшивкой или целиком металлические из листового дюралюминия. При удельной нагрузке лыж на снег, не превышающей 600 *кг/м²*, А. не проваливаются на целине и, при достаточно мощном двигателе, могут передвигаться по всякому снежному покрову. Общий вес гружёных А. должен быть таков, чтобы отношение тяги винта на месте к весу А. было бы не меньше 0,28. Это отношение называется качеством А. и в хороших конструкциях достигает величины 0,32—0,36. Тягу воздушного винта можно считать равной 3—4 *кг* с 1 л. с. Конструкция А. с двигателем в 110 л. с., созданная А. Н. Туполевым, представлена на рисунке.

Кузов А. выполнен из дюралевых профилей и обтянут гофрированным листом, толщиной 0,5 *мм*. На кузов ставится двигатель с воздушным винтом, рулевым управлением и рулевым колесом. К передней части А. подвешивается на цилиндрической пружине передняя лыжа. Вес саней с двигателем составляет около 525 *кг*.

При эксплуатации А. с двигателем в 100 л. с. на 100 *км* пробега расходуется ок. 40 *кг* бензина и 3 *кг* масла. Скорость зависит от мощности двигателя, веса А. и находится в пределах от 25 до 140 *км* в час.

Лит.: Ювенальев И. Н., Аэросани. Конструкция, расчет и эксплоатация, М.—Л., 1939.

АЭРОСЕВ — посев семян с самолёта. В СССР применяется при посеве семян трав на площадях со слабо развитым травянистым покровом, при разведении саксаула и хвойных деревьев. Применение А. в условиях возделывания полевых культур не имело успеха ввиду недостаточно равномерного распределения семян по площади поля. Для А. используют самолёт По-2А, оборудованный *аэрораспылителем* (см.).

АЭРОСОЛЯРИЙ — соответствующим образом оборудованная площадка для приёма воздушных и солнечных ванн (см. *Аэротерапия*, *Солнцелечение*).

АЭРОСТАТ — летательный аппарат легче воздуха. А. поддерживается в воздухе благодаря подъёмной силе заключённого в оболочке А. газа с уд. весом меньшим, чем уд. вес воздуха (водород, гелий, светильный газ).

Наиболее ранние сведения об изобретении А. и о попытке полёта на нём имеются в известной рукописи русского библиографа А. И. Сулакадзева «О воздушном летании в России с 906 лета по Р. Х.»: «1731 года в Рязани, при воеводе, подъячий перехтец Крякутной фурвин зделал как мяч большой, надул дымом поганым и вонючим, от него зделал петлю, сел в нее и нечистая сила подняла его выше березы, и после ударила его о колокольню, но он уцепился за веревку чем звонят, и остался тако жив». Во Франции первый официально зарегистрированный полёт А. братьев Жозефа и Этьенна *Монгольфье* (см.) был осуществлён в 1783 без человека; вслед за этим последовали полёты А. и в других странах.

Научное применение А. началось в России — полётом акад. Я. Д. Захарова в 1804. В период Отечественной войны 1812 русское командование разработало проект широкого военного применения А., решив прибегнуть с их помощью к бомбардировке вражеских войск с воздуха. Подробнее об истории А. см. *Воздухоплавание*.

А. делятся на управляемые А., или *дирижабли* (см.), снабжённые двигателями и воздушными винтами, и неуправляемые. Последние делятся на сферические — с оболочкой, имеющей форму шара, и змейковые, имеющие оболочку удлинённой, хорошо обтекаемой воздухом формы с оперением на корме. А., наполненные нагретым воздухом, носят название тепловых. Применение для наполнения оболочек А. противовоздушной обороны (ПВО) вместо легко воспламеняющегося водорода нейтрального (невоспламеняющегося) газа гелия устраняет возможность поджигания зажигательными пулями и снарядами противника таких А.

Сферические А. употребляются только для свободных полётов — по ветру, поэтому они и называются *свободными*; змейковые А. присоединяются к одному концу стального троса, другой конец к-рого закрепляется на вращающемся барабане лебёдки, установленной на земле, поэтому они называются *привязными*. К свободным А. относятся также субстратостаты и *стратостаты* (см.) и небольшого объёма баллоны-зонды, шары-пилоты и радиозонды, употребляемые для метеорологич. целей и поднимающиеся на очень большие высоты. Свободные А. широко применяются для научных исследований атмосферы, со спортивной целью, а также для тренировки пилотов-дирижаблистов.

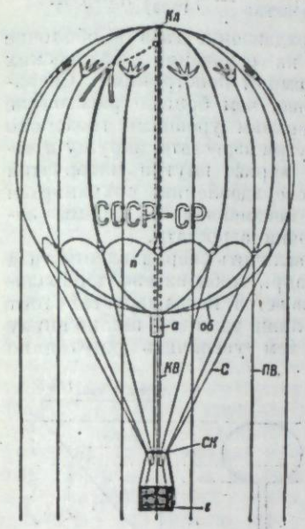


Рис. 1. Советский сферический аэростат объёмом 1 200 м³: *об* — оболочка из прорезиненной хлопчатобумажной ткани; *С* — стропы; *п* — пояс, к которому прикрепляются стропы; *СК* — строповое кольцо; *г* — гондола, плетёная из ивовых прутьев; *Кл* — клапан для выпуска газа; *а* — аппендикс — патрубок для наполнения А. газом и свободного удаления излишков его при расширении газа в полёте; *КВ* — клапанная верёвка; *ПВ* — поясная верёвка.

Устройство современного А. показано на рис. 1. На рис. 2 изображён А. в момент старта.

Изменение высоты полёта на свободном А. производится выбрасыванием части балласта (обычно песка в мешках), в результате чего уменьшается вес А., и он идёт вверх. Уменьшить подъёмную силу А. можно, выпустив часть газа через клапан, имеющийся в верхней части оболочки А., в результате чего А. снижается. Подъём и спуск привязного А. производится разматыванием и наматыванием троса с помощью лебёдки.

Привязные аэростаты различают: А. наблюдения (АН), А. заграждения (АЗ) и метеорологические А.

А. наблюдения, объёмом от 400 до 1000 м³ с подвесной гондолой для экипажа и телефонной связью с землёй, служат для наблюдения за полем боя, для выявления целей и корректирования артиллерийского огня сухопутных войск и военных кораблей.

А. заграждения, объёмом до 100 м³ поднимаются обычно на высоту до 1000 м, объёмом 100—400 м³ — на высоту до 4500 м; на большую высоту А. заграждения поднимаются только по два А. на одном тросе. А. заграждения используются в системе ПВО для обороны военных объектов, городов, важных промышленных районов, военно-морских баз, кораблей военно-морского флота и пр. В предвидении налёта неприятельских самолётов в воздух поднимается одновременно большое число А. рядами или в шахматном порядке, на одинаковую высоту или уступами на подступах и над объектами ПВО. При столкновении с тросом или с самим А. заграждения самолёт терпит аварию. Наличие в системе ПВО А. заграждения заставляет неприятельские самолёты обходить стороной зону заграждений или летать на больших высотах, что снижает прицельность бомбометания. Применение А. заграждения наиболее эффективно ночью и в облачную погоду. Во второй мировой войне А. заграждения нашли весьма широкое применение. В Великой Отечественной войне СССР А. заграждения были с успехом использованы в противовоздушной обороне Москвы, Ленинграда и многих других пунктов и районов. Существуют и другие методы применения А. для целей ПВО, например подъём при появлении вражеской авиации больших групп А. малого объёма с длинными лёгкими тросами и взрывчатыми веществами для повреждения самолётов.



Рис. 2. Советский сферический аэростат объёмом 1 600 м³ на старте.

Привязные А. для метеорологических целей поднимают на значительную высоту метеорологические самопишущие приборы для измерения на различных высотах температуры и влажности воздуха, скорости ветра, для изучения космич. лучей и др.

Быстрый технический прогресс производства материалов для А. в СССР и усовершенствование конструкций А. всех видов, а также крупные достижения в приборостроении и радиосвязи и успехи советских аэронавтов в пилотировании свободных А. сделали их незаменимым орудием метеослужбы и научно-исследовательской работы в атмосфере. На А. снаряжаются научные экспедиции метеорологов, аэрологов, астрономов, биологов, физиков и представителей других отраслей науки, причём с момента подъёма до спуска на землю и после него экипаж А. пользуется непрерывной радиосвязью со станцией отправления.

Высокий уровень аэронавтики в Советском Союзе привёл к крупнейшим достижениям и в области спортивных полётов на А. Мировой рекорд высоты полёта 22 000 *м* на стратостате объёмом 25 000 м³ был достигнут советскими стратонавтами Н. Ф. Федосеенко, А. Б. Васенко и И. Д. Усыскиным в 1934. Из общего числа 24 международных рекордов полёта на А. Советскому Союзу на 1 янв. 1949 принадлежит 17.

Лит.: Полозов Н. П. и Сорокин М. А., Воздухоплавание. М., 1940; Фомин Н. В., Воздухоплавание, вып. 1 — Статика и динамика аэростата, М., 1929; Маркович Л. З., Воздухоплавание. Его прошлое и настоящее, СПБ, [1910]; Родных А. А., История воздухоплавания и летания в России, кн. 1, СПБ, 1911.

АЭРОСТАТИКА — часть механики, изучающая условия равновесия газов (в особенности воздуха). Общность нек-рых свойств газов и жидкостей позволяет рассматривать А. как часть учения о равновесии жидкостей — *гидростатики* (см.). В отличие от жидкостей, газы могут беспредельно расширяться и способны значительно сжиматься под

действием внешнего давления. Упругость газов в большей степени чем упругость жидкостей зависит от температуры. Плотность воздуха и его упругость уменьшаются по мере удаления рассматриваемого слоя воздуха вверх от поверхности земли, т. к. эти свойства определяются весом лишь той части земной атмосферы, к-рая расположена над рассматриваемым слоем. Слои воздуха, наиболее близко прилегающие к поверхности земли, являются самыми плотными.

Из закона гидростатического давления следует закон *Архимеда* (см.), позволяющий объяснить возникновение подъёмной силы, которая действует на тело, погружённое в жидкость или газ. Закон Архимеда устанавливает, что всякое тело, погружённое в жидкость или газ, испытывает давление снизу вверх, равное весу жидкости или газа в объёме данного тела, и, следовательно, теряет в своём весе столько, сколько весит жидкость или газ в объёме данного тела. Закон Архимеда служит основой теории летания аппаратов легче воздуха — *аэростатов* (см.). Поэтому под А. часто понимают учение об условиях плавания аэростатов в воздухе.

Аэростат представляет собой нек-рую плотную оболочку в виде шара или в виде сигары большого объёма, к-рая, будучи наполнена газом, более лёгким, чем воздух, имеет вместе с присоединёнными к ней грузами (корзина, люди) вес меньший, чем вес воздуха в объёме этой оболочки. Условием равновесия аэростата в воздухе является равенство направленной вниз силы веса всей системы аэростата и направленной вверх подъёмной силы (приложенной к центру газового объёма аэростата). Нарушение этого равенства вызывает взлёт аэростата или его спуск.

В воздухоплавании могут применяться лишь те газы, плотность к-рых меньше плотности воздуха. Поэтому в качестве аэростатных газов приняты водород, гелий, светильный газ и нагретый воздух, объединяемые общим наименованием «несущий газ». Подъёмная сила аэростата вычисляется на основании следующих соображений. Каждый кубический метр несущего газа, испытывая давление снизу вверх, равное весу 1 $м^3$ воздуха, обладает подъёмной силой, равной разности между весом 1 $м^3$ воздуха и весом 1 $м^3$ несущего газа. Подъёмная сила 1 $м^3$ несущего газа называется удельной подъёмной силой газа и обозначается

$$f_{кг/м^3} = \gamma_{\text{воздуха}} - \gamma_{\text{газа}},$$

где $\gamma_{\text{воздуха}}$ — плотность воздуха, а $\gamma_{\text{газа}}$ — плотность газа.

Газ, наполняющий оболочку аэростата, при наличии открытого отверстия внизу оболочки, в момент равновесия имеет у нижнего отверстия оболочки то же самое давление (p_0), что и атмосферный воздух на том же уровне (0) (рис. 1).

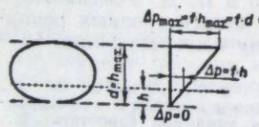


Рис. 1.

Если давление воздуха (или несущего газа) измерять в килограммах на квадратный метр, то величина давления при переходе с нижнего уровня (0) на более высокий будет уменьшаться на вес столба воздуха (или несущего газа) сечением в 1 $м^2$, расположенного между рассматриваемыми уровнями. При расстоянии между этими уровнями h метров уменьшение давления внутри аэростата будет равно $h \cdot \gamma_{\text{газа}}$, а снаружи аэростата на величину $h \cdot \gamma_{\text{воздуха}}$; следовательно, если на нижнем уровне давление газа равно давлению воздуха (p_0), то на более высоком уровне давление газа (p_1') внутри аэростата

$$p_1' = p_0 - h \cdot \gamma_{\text{газа}}$$

будет больше, чем давление (p_1) атмосферного воздуха снаружи аэростата на том же уровне $p_1 = p_0 - h \cdot \gamma_{\text{воздуха}}$, поскольку $\gamma_{\text{газа}}$ меньше $\gamma_{\text{воздуха}}$.

Величина (Δp) — превышение давления газа внутри оболочки над давлением атмосферы вне оболочки — называется аэростатическим давлением, или сверхдавлением, газа:

$$\Delta p = p_1' - p_1 = (\gamma_{\text{воздуха}} - \gamma_{\text{газа}}) \cdot h = f \cdot h.$$

Таким образом, сверхдавление газа в оболочке аэростата возникает на основании физических свойств газов, независимо от конструкции. Сверхдавление газа тем больше, чем больше расстояние (h) между нижним и верхним уровнями газа; оно всегда направлено изнутри аэростата наружу и заменяет собой жёсткий каркас внутри матерчатой оболочки; благодаря сверхдавлению сохраняется известная жёсткость и неизменяемость формы заполненной газом оболочки аэростата.

При необходимости увеличить сверхдавление газа в оболочке аэростата (напр., чтобы избежать образования вмятин от порывов ветра, когда аэростат стоит на привязи) достаточно лишь удлинить шланг внизу аэростата (рис. 2) и тем увеличить расстояние ($h = d + l$) между нижним и верхним уровнями газа в аэростате. Величина сверхдавления газа в верхней точке аэростата будет

$$\Delta p = f \cdot (d + l).$$

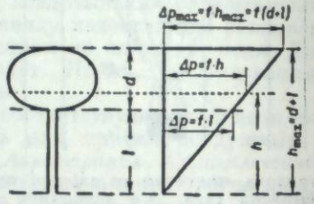


Рис. 2.

Неприятным в эксплуатации случаем может оказаться не полностью выполненное состояние аэростата: нижняя часть оболочки аэростата, не заполненная газом, не испытывает избыточного давления изнутри наружу, а наоборот, находясь только под давлением наружного воздуха, испытывает давление, направленное снаружи внутрь. От этого при всяком проколе нижней части оболочки произойдёт подсос воздуха в оболочку. Образование же внутри оболочки аэростата смеси несущего газа с воздухом вызывает загрязнение газа, снижает его удельную подъёмную силу; в том случае, когда несущим газом служит водород, его загрязнение ведёт к образованию в аэростате взрывоопасной смеси (гремучего газа).

Полная подъёмная сила аэростата Φ определяется произведением величины удельной подъёмной силы f на конструктивный объём U корпуса аэростата (предназначенного для наполнения его несущим газом),

$$\Phi = f \cdot U.$$

При равновесии аэростата в полёте эта величина должна уравновешиваться полётным весом Q всей системы аэростата, куда входят: мёртвый вес G конструкции с необходимым оборудованием, вес q — людей, перевозимого груза п, горючего для моторов (на дирижаблях) и вес балласта Ω:

$$Q = G + q + \Omega;$$
$$\Phi = Q.$$

На величину подъёмной силы решающим образом влияют величины плотности воздуха и газа, а последние возрастают при понижении температуры воздуха и повышении давления и уменьшаются при росте температуры и уменьшении давления. Если принять за нормальные условия температуру $t = 15°C$ (т. е. в абсолютных единицах $T_0 = 288°$) и давление $p_0 = 760$ *мм* ртутного столба и обозначить соответствующую им величину удельной подъёмной силы через f_0, то при изменённых атмосферных условиях (при T_1 и p_1) новая величина удельной подъёмной силы f_1 равна

$$f_1 = f_0 \cdot \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T_1}.$$

С подъёмом на высоту изменяются физические данные атмосферы: убывает плотность воздуха, снижается температура, меняется степень влажности, изменяются электрическое состояние атмосферы, проникающая способность лучей солнца через атмосферный воздух и др. Исследование этих изменений имеет большое научное и практическое значение; оно необходимо для успешного развития высотных аэростатных полётов (подробнее см. *Стратостат*).

Давление воздуха с высотой (если принять, что температура воздуха с высотой не изменяется) уменьшается по показательному закону (см. *Барометрическая формула*). Однако температура воздуха в действительности изменяется; поэтому в барометрическую формулу приходится вносить поправки. С высотой уменьшается и плотность воздуха, хотя и медленнее, чем барометрическое давление, вследствие одновременного падения температуры воздуха. Вследствие этого уменьшается и подъёмная сила. Закон изменения удельной подъёмной силы аналогичен закону убывания плотности с высотой. Так, на высоте 10 тыс. *м* удельная подъёмная сила газа в 3 раза меньше, чем у земли, а на высоте 15 тыс. *м* — почти в 7 раз меньше, чем у земли. Это обстоятельство сильно ограничивает возможности подъёма грузов и людей на большие высоты.

Закон изменения величины удельной подъёмной силы с высотой может быть дан в виде

$$f_H = f_0 \cdot e^{\frac{H}{I}} \cdot \frac{T_0}{T_H},$$

где f_H и f_0 — величины удельной подъёмной силы газа соответственно на высоте H и у земли, e — основание натуральных логарифмов, T_H и T_0 — абсолютные температуры воздуха соответственно на высоте H и у земли, I — т. н. высота однородной атмосферы, определяемая по формуле

$$I = 29{,}27 \cdot \frac{T_0 + T_H}{2}.$$

Высота полёта аэростата, в зависимости от величины удельной подъёмной силы газа для полётов в тропосферу (т. е. на высоты, не превышающие 11 тыс. *м*) может быть вычислена по формуле

$$H = I \cdot \ln \frac{f_0}{f_H} + 30\,(T_0 - T_H),$$

а для полётов в стратосферу (т. е. на высоты более 11 тыс. *м*), где температура воздуха с большой степенью точности может считаться постоянной (равной −56,5°C), — по формуле

$$H = 11000 + 6340 \ln \frac{0{,}3 f_0}{f_H}.$$

Одна из трудностей высотных полётов стратостатов состоит в том, что на обратном пути из стратосферы на землю возможно резкое уменьшение подъёмной силы газа. Причиной этого является то, что во время нахождения стратостата на наибольшей высоте его полёта («на потолке») температура газа в стратостате от непосредственного действия солнечных лучей на оболочку быстро возрастает; этим создаётся значительная разность температур газа и наружного воздуха, достигающая 50—60°C, объём газа от этого увеличивается, причём избыточный объём газа (сверх того, чем ограничивают его конструктивные размеры стратостата) выходит через открытое отверстие в свободную атмосферу; происходит потеря значительной части массы несущего газа.

Когда же при снижении внешний холодный воздух начинает омывать оболочку стратостата, температура газа падает, стремясь выровняться с температурой наружного воздуха; объём газа в стратостате начинает быстро сокращаться, а с ним уменьшается и величина подъёмной силы; резко нарушается равновесие системы в полёте; полётный вес системы оказывается намного превышающим подъёмную силу аэростата. Возникает необходимость уменьшить полётный вес. Для этого надо иметь на борту достаточное количество балласта, предназначенного для сбрасывания.

Большое влияние перегрева газа (по отношению к окружающему воздуху) на величину подъёмной силы аэростата позволяет пользоваться этим для пилотирования; конструктор, подбирая соответственно состав и цвет окраски оболочки аэростата, может установить путём расчёта величину перегрева газа для различных режимов полёта.

В порядке подготовки и обеспечения стратосферных полётов советской научной школой была разработана теория безопасности высотных полётов, дающая, в частности, возможность рассчитывать запас балласта, необходимый для различных возможных режимов полёта стратостата.

Лит.: Жуковский Н. Е., Теоретические основы воздухоплавания, ч. 2, Полное собр. соч., Лекции, вып. 2, М.—Л., 1939; Воробьёв А., Механика свободного аэростата, Л., 1924.

АЭРОСЪЁМКА, аэрофотосъёмка, — совокупность процессов, позволяющих построить изображение местности по её фотографиям, полученным с воздуха. Слагающими А. процессами являются: лётносъёмочный (часто называемый аэросъёмочным), геодезический, фотограмметрический и фотографический.

В задачу лётносъёмочного процесса входит установка фотоаппарата на самолёте и фотографирование местности при заданных условиях. Геодезический процесс обеспечивает определение на фотографируемом участке местности геодезических координат нек-рого числа специально расположенных точек, причём часть выбранных точек снабжается всеми тремя координатами, а для другой части определяются только высотные отметки. На основании фотоснимков (аэроснимков), полученных в результате выполнения лётносъёмочных работ, и геодезических координат выбранных точек составляется план местности путём проведения ряда измерений и построений по фотоснимкам; эти измерения составляют содержание фотограмметрического процесса. Фотографический процесс позволяет закрепить на фотоплёнке изображение местности, размножить это изображение, а также обеспечить выполнение фотографических работ при фотограмметрическом процессе.

Различное сочетание всех четырёх процессов, связанное с поставленными заданиями, районом и условиями работы, даёт разные варианты решения задач А. В ряде случаев в задачу А. ставится выявление и изучение отдельных деталей местности или искусственных сооружений с последующим

нанесением этих деталей на уже имеющуюся карту. Поэтому при такой аэрофоторекогносцировке геодезический процесс совершенно отсутствует, а фотограмметрический ограничивается наиболее простыми приёмами работы; самое важное значение приобретает тогда лётносъёмочный процесс. В других случаях в задачу А. входит построение на плане только контуров выбранной местности (контурная А.) или же контуров и рельефа, но последний наносится на составленную по аэроснимкам карту в результате наземных топографич. работ (контурно-комбинированная А.). Наконец, по аэроснимкам возможно составлять карту и изображать на ней рельеф в результате фотограмметрических измерений (воздушная стереофотограмметрическая съёмка).

А. возникла во второй половине 19 в., но тогда она не получила распространения ввиду отсутствия надлежащих летательных средств. Однако даже и в то время русские специалисты (Тиле, Коваль-ко, Найдёнов и др.), учитывая достоинства А., начинают её применять для различных целей, и в частности, впервые применили А. в военных операциях во время русско-японской войны 1904—1905.

Значительное развитие в СССР А. получила с 1920, после подписанного В. И. Лениным декрета о создании Высшего геодезического управления для оказания помощи в развитии производительных сил страны. Первоначально А. применялась для получения только контурных планов на основании геодезических координат четырёх точек, в пределах каждого снимка. Работы советских учёных позволили перейти к получению по аэроснимкам полного топографич. плана с горизонталями при разреженном геодезич. обосновании в результате применения фотограмметрич. способов сгущения и рисовки рельефа.

Подъём народного хозяйства в годы сталинских пятилеток поставил перед А. новые требования, разрешению к-рых способствовала созданная отечественная оптико-механическая пром-сть. В СССР создаются новые совершенные приборы и методы обработки (широкоугольные и сверхширокоугольные объективы, стереометр, сверхширокоугольный мультиплекс, стереоскопический рисовальный прибор, метод пространственной фототриангуляции, метод прямой линии, метод неискажённой модели, дифференцированный метод аэросъёмки и др.), оставившие позади достижения в этой области капиталистич. стран с развитой техникой.

Объём работы в области А. неуклонно возрастает. В настоящее время А. в СССР имеет весьма большое применение в самых разнообразных отраслях народного хозяйства: при создании топографических карт, при геологических и почвенных исследованиях, при лесоустройстве и землеустройстве, при дорожных и гидротехнических изысканиях и т. д.

Для проведения лётносъёмочных работ используются специальные аэрофотоаппараты. Их отличие от обычных фотоаппаратов заключается в основном в автоматической работе (спуск затвора и продвижение плёнки происходят автоматически через заданные промежутки времени), высокой точности получаемого изображения и большом формате снимка (обычно 18×18 *см* и больше). Применяемые аэрофотоаппараты имеют фокусные расстояния от 70 *мм* и выше и снабжены высококачественными объективами. Советскими оптиками сконструированы разнообразные объективы для А., в том числе с большой широкоугольностью (М. М. Русинов) и с большой светосилой (Д. В. Волосов). При А. аэрофотоаппарат обычно устанавливается так, чтобы плоскость снимка была горизонтальной, а оптическая ось занимала отвесное положение, но в некоторых специальных случаях плоскость снимка устанавливается наклонно (перспективная А.), однако колебания самолёта в воздухе приводят к изменению заданного положения плоскости самолёта относительно системы координат местности. Поэтому даже при заданном горизонтальном положении снимка приходится иметь дело с углами наклона оптической оси камеры аэрофотоаппарата. Так как на каждом аэроснимке изображается сравнительно ограниченный участок местности, то при А. участка большой протяжённости фотографирование его производится серией последовательных аэроснимков с тем, чтобы часть участка, изображённого на одном снимке, была сфотографирована и на соседнем, т. е. чтобы каждые два соседние снимка перекрывались на краях. Обычно такое продольное перекрытие задаётся равным 60% от всей площади аэроснимка и выдерживается автоматическим устройством, в зависимости от путевой скорости полёта, масштаба фотографирования и формата снимка. При А. площади пилот после полёта по выбранному направлению, совпадающему с одной стороной участка, поворачивает самолёт в обратном направлении параллельно первоначальному, но захватывающему соседнюю полосу местности. Таким образом, А. площади производится серией взаимно-параллельных маршрутов, также имеющих перекрытие (поперечное) между собой. Поперечное перекрытие обычно задаётся равным 30—40% от площади аэроснимка.

Высота полёта выбирается в зависимости от фокусного расстояния аэрофотоаппарата и заданного масштаба фотографирования, т. к. масштаб аэроснимка, полученного при вертикальном направлении оптической оси, равен отношению фокусного расстояния к высоте полёта. Обычно высота полёта берётся до 4—5 *км*, хотя в ряде случаев применяются и бóльшие высоты.

Проведение лётносъёмочных работ требует использования весьма совершенного аэронавигационного оборудования, обеспечивающего прямолинейность маршрутов, их взаимную параллельность, а также сохранение заданной высоты полёта и горизонтального положения аэроснимков. Выполнение всех указанных требований осуществляется штурманом-аэросъёмщиком, к-рый, замечая на местности хорошо видимые контуры (ориентиры), проверяет правильность прокладки маршрутов.

А. производится, как правило, на фотоплёнке длиной до 60 *м*, что обеспечивает получение за один полёт значительного числа снимков. Для А. применяется специальная аэроплёнка, обладающая высокой чувствительностью и сравнительно большой контрастностью. Вследствие фотографирования через большую толщу воздуха происходит значительное рассеивание коротковолновых лучей света (голубая дымка), что заставляет при А. применять светофильтры жёлтые или красные, не пропускающие фиолетовых, синих и голубых лучей. Поэтому при А. применяются панхроматические, а изредка ортохроматические фотоматериалы, чувствительные к длинноволновым лучам света. Для съёмки используются совершенно безоблачные дни или дни со сплошной высокой облачностью, так как тени от облаков ухудшают качество получаемых снимков. Экспонированная плёнка проявляется в специальных проявительных приборах, фиксируется, промывается и высушивается, после чего с неё контактным путём изготовляются отпечатки на фотобумаге. Один из экземпляров контактных отпечатков используется для определения качества произведённого полёта. Для этого снимки последовательно накладывают друг на друга, совмещая их между собой по общим точкам, расположенным в зоне продольного и поперечного перекрытий. Результатом такого накидного монтажа является фотографическое изображение всего снятого участка местности, на к-ром отмечаются дефекты произведённой лётной работы — отдельные пропуски, непараллельность маршрутов и т. д., а также границы сфотографированного участка. При последующих полётах аэросъёмщик исправляет обнаруженные дефекты и продолжает далее съёмку.

При составлении топографических карт по аэроснимкам следующим процессом является геодезический. Предварительно на полученных контактных отпечатках отмечаются зоны, в пределах к-рых должны располагаться точки, имеющие геодезические координаты — либо все три, либо только высотные. Расположение и число геодезич. точек определяется в зависимости от масштаба составляемой карты, района работы и принятого способа создания карты. Обычно число точек со всеми тремя геодезич. координатами очень невелико, и расстояние между ними бывает не меньше, чем длина рамок трапеции соответствующего масштаба. При контурно-комбинированной А. к этим геодезич. работам добавляется ещё мензульная топографич. съёмка рельефа с его рисовкой на фотоснимках, а при воздушной стереофотограмметрической съёмке — определение высотных отметок ряда точек.

В зависимости от района съёмок и задания геодезич. работы проводятся путём развития тригонометрич. сетей низших разрядов или прокладки теодолитных ходов, а высотное обоснование выполняется геодезич. или барометрич. нивелированием, а также путём прокладки теодолитных ходов. Во всех случаях на участке заранее создаётся основная геодезич. сеть.

Существенное значение при А. имеет дешифрирование снимков, предназначенное для установления характера и свойств объектов, изобразившихся на аэроснимке. В зависимости от цели А. и масштаба карты на аэроснимках отмечаются те или другие элементы. Так, при создании топографических карт на аэроснимках необходимо отметить населённые пункты, дорожную сеть, сельскохозяйственные угодья и прочее, а при специальных съёмках — и другие данные. Например при лесоустроительных работах важно отметить породы леса, возраст деревьев и пр. Детальное изучение аэроснимков позволяет проводить дешифрирование в значительной степени в камеральных условиях.

Фотограмметрич. работы на основе измерений по аэроснимкам имеют своим назначением получение геометрической характеристики сфотографированного объекта. Эти измерения, выполняемые по аэроснимкам местности, позволяют получить топографич. карту заснятой территории. Наиболее простым видом работы является составление фотосхемы, для чего контактные отпечатки последовательно накладываются друг на друга, обрезаются по середине перекрытия и наклеиваются на лист картона. Однако ввиду того, что в момент фотографирования аэроснимки не занимали строго горизонтального положения и были получены с разных высот полёта (в силу неизбежных колебаний самолёта), фотосхема будет иметь в разных частях различный масштаб, а отдельные снимки будут иметь перспективное искажение. Для исправления этих погрешностей производится трансформирование аэроснимков, к-рое заключается в установке негатива в проекционную камеру и в проектировании его изображения на экран. Изменяя положение негатива относительно экрана, можно на экране получить изображение, свободное от имеющихся погрешностей. Правильность произведённого трансформирования обеспечивается совмещением изображений четырёх точек негатива с соответствующими точками, нанесёнными на экране фототрансформатора по геодезич. координатам в требуемом масштабе. Обычно координаты точек, по к-рым трансформируются аэроснимки, определяются также фотограмметрич. путём на основе плановой фототриангуляции. Полученное на экране изображение печатается на фотобумаге, и из отпечатков создаётся фотоплан местности. Такая обработка проводится лишь для снимков равнинной местности, так как при наличии значительного рельефа центральная проекция снимка сильно отличается от ортогональной проекции плана даже при строго горизонтальном положении снимка. Поэтому при аэросъёмке горных районов осуществляется переход от аэроснимков к плану на специальных приборах, к-рые позволяют составить графич. план местности. Стереофотограмметрическая съёмка рельефа производится в результате измерений, выполняемых на поверхности модели местности, образованной одноимёнными проектирующими лучами, восстановленными по паре перекрывающихся между собой снимков. Эта модель создаётся на достаточно сложных фотограмметрич. приборах — стереометре лауреата Сталинской премии Ф. В. Дробышева, двойном проекторе, стереопланиграфе и других. Правильное ориентирование построенной модели осуществляется на основе ряда точек, имеющих геодезич. координаты, значительная часть к-рых получена в результате фотограмметрич. сгущения методом пространственной фототриангуляции.

Лит.: Дробышев Ф. В., Фотограмметрия, М., 1945; Келль Н. Г., Фотография и фотограмметрия, Л.—М., 1937; Веселовский Н. Н., Фотограмметрия, М., 1945; Снирцов А. С., Курс общей фотограмметрии, М., 1942; Геодезия. Справочное руководство, под ред. М. Д. Бонч-Бруевича, т. 4, М.—Л., 1941; Конщин М. Д. и Каликов Н. П., Руководство по стереообработке снимков дифференцированным методом для масштаба 1 : 50.000, М., 1939; Романовский Г. В., Руководство по стереообработке аэроснимков при картографировании в масштабе 1 : 100.000, М., 1941; Шелягин И. И. [и др.], Аэрофототопография, М., 1947; Урмаев Н. А., Элементы фотограмметрии, М., 1941; Конщин М. Д., Аэрофототопография, М., 1949.

АЭРОТАКСИС (от греч. ἀήρ — воздух и τάξις — построение в порядок) — действие кислорода, проявляющееся в привлекающем (положительный А.) или отталкивающем (отрицательный А.) влиянии его на подвижные организмы. Один и тот же организм, в зависимости от концентрации кислорода, может проявлять или положительный, или отрицательный А. Отношение подвижных бактерий к кислороду может быть замечено под микроскопом при наблюдении их в капле воды, покрытой стёклышком. Аэробы скопляются у края стёклышка, анаэробы, наоборот,— в середине капли; бактерии, для к-рых наиболее благоприятна нек-рая средняя концентрация кислорода, напр. нек-рые спириллы, скопляются на известном расстоянии от края. На А. основан известный способ наблюде-

ния процесса *фотосинтеза* (*см.*) зелёными растительными клетками. На примере зелёной водоросли происходящее при фотосинтезе выделение кислорода оценивается по скоплению бактерий около водоросли. Хорошим объектом для наблюдения положительного А. являются подвижные споры водорослей и подвижные простейшие животные.

АЭРОТАНК, аэротенк, — сооружение для *биологической очистки сточных вод* (см.), представляющее собой проточный продуваемый воздухом бассейн, в котором сточная жидкость очищается с помощью взвешенного в ней *активного ила* (см.).

АЭРОТАХОМЕТР, авиационный тахометр,— авиационный прибор, исчисляющий количество оборотов коленчатого вала поршневого двигателя или ротора газовой турбины реактивного двигателя. Показания А. позволяют лётчику судить о мощности (тяге), развиваемой двигателем, и выдерживать необходимый режим двигателя. По принципу устройства аэротахометры делятся на: центробежные, часовые, электрические и магнитные.



Рис. 1. Указатель аэротахометра ТЭ-22.

Наибольшее применение в авиации получили электрические (рис. 1 и 2) и магнитные А. с электрической передачей вращения (рис. 3). Эти А. не требуют при установке на самолёт длинного гибкого вала, что необходимо при установке центробежного и часового А. Кроме того электрический и магнитный принципы допускают изготовление малогабаритных приборов, комбинирование двух измерителей в одном корпусе, создание двухстрелочной системы отсчёта и т. д.

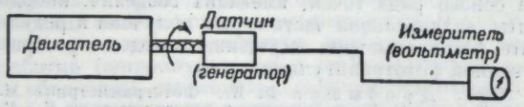


Рис. 2. Схема электрического А.

Для получения электрич. напряжения, характеризующего скорость вращения вала двигателя, применяется маленький электрический генератор (датчик), вал к-рого соединён с валом двигателя.



Рис. 3. Схема магнитного А. с электрической передачей вращения.

В зависимости от числа оборотов двигателя напряжение, развиваемое этим датчиком, будет уменьшаться или увеличиваться. Вольтметр, присоединённый к датчику, градуируется не в единицах напряжения, а в числах оборотов. В магнитном А. ток датчика приводит во вращение ротор синхронного электрического моторчика, с валом к-рого связана магнитная система указателя оборотов. На рис. 2 и 3 дана принципиальная схема электрического А. и магнитного А. с электрической передачей вращения.

АЭРОТЕРАПИЯ (от греч. ἀήρ — воздух и θεραπεία — лечение, пользование) — использование воздействия на организм свободно движущегося воздуха в целях лечения и закаливания. А. состоит: а) в длительном, а при благоприятных условиях и круглосуточном, пребывании на открытом воздухе на специальных верандах (верандное лечение), дозированных прогулках и физкультурных упражнениях на воздухе и т. д. В этих случаях А. является важнейшим элементом санаторного режима и смыкается с *климатотерапией* (см.); б) в дозированном воздействии открытого движущегося воздуха на кожу в форме воздушных ванн; поскольку в этом случае обнажённая кожа подвергается также воздействию рассеянной солнечной радиации, этот вид А. приближается к *солнцелечению* (см.). Воздействие воздушных ванн через раздражение нервного и сосудистого аппаратов кожи оказывает значительное влияние на важнейшие функции организма, повышает обмен веществ, тонизирует мышечную и нервную систему, тренирует терморегулирующий аппарат в организме. А. оказывает регулирующее воздействие на вегетативные функции организма, является средством повышения аппетита, превосходным тонизирующим и снотворным средством (глубокий, освежающий сон на воздухе).

Методика А. заключается в максимальном (до круглосуточного — в зависимости от состояния погоды и тренированности) пребывании на открытом воздухе в возможно более лёгкой одежде (от трусов и лёгкой простыни при лежании летом, до меховых одеял и спальных мешков зимой). Воздушные ванны назначаются с постоянно нарастающей дозировкой длительности и по возможности снижающейся (по мере тренированности пациента) температуры. Они назначаются как подготовительная и последующая процедуры при солнечных ваннах, а больным, к-рым солнцелечение не показано (напр. при активном туберкулёзе лёгких, выраженных нервных расстройствах и т. д.) — и в виде самостоятельных процедур. Проводятся на аэросоляриях под медицинским наблюдением. Начинают с тёплых ванн и переходят постепенно к прохладным и холодным. Воздушные ванны являются не только составной частью санаторного лечения, но вместе с простейшими водными процедурами (влажные обтирания, души и купанья) способствуют повышению устойчивости организма к простудам и нек-рым другим заболеваниям.

Лит.: Аникин М. М. и Варшавер Г. С., Основы физиотерапии, М.—Л., 1936; Шушаков А. П., Аэрогелиотерапия, в кн.: Методика лечения на Ессентукском курорте, Нальчик, 1948; Балковский А. А., К вопросу о комбинированном действии солнечных лучей, последующих воздушных ванн и душей на сердечно-сосудистую систему, «Курортное дело», 1928, № 8—9; Дайхес М. Т., К клинической физиологии гелио- и аэротерапии у детей раннего возраста, «Врачебное дело», 1932, № 9—10; Лейбензон А. Е., Влияние воздушно-солнечных ванн на респираторный газовый обмен и дыхательную экскурсию лёгких, «Физиотерапия», 1931, т. 5, № 3; Корчагин В. и Башлавин И., Диффузия O_2 и N_2 через кожу человека как одно из физических оснований аэрогелиотерапии, «Вопросы курортологии», 1940, № 6.

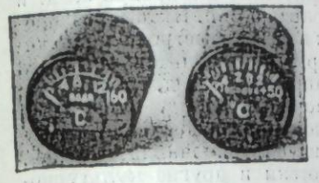
АЭРОТЕРМОМЕТР, авиационный термометр, — прибор для наблюдения за температурным режимом двигателей самолёта (температура воды, масла, головок цилиндров, газа перед турбиной) и для измерения температуры воздуха в полёте. По принципу действия А. делятся на: паровые, электрические, термоэлектрические и биметаллич.

Паровые А. широко применялись для измерения температуры воды и масла в двигателях, но почти

полностью вытеснены электрическими (термометрами сопротивления) (см. рис.).

Термоэлектрические термометры (термопара) применяются в авиации для измерения температуры головок цилиндров двигателя воздушного охлаждения и для измерения температуры сопла реактивных двигателей.

Для измерения температуры воздуха на высоте полёта могут быть использованы биметаллические термометры. Чувствительный элемент подобного термометра изготовляется в виде биметаллической спирали (обычно инвар и сталь), которая, деформируясь при изменениях температуры, изменяет положение связанной с ней стрелки термометра. Эти термометры наиболее просты и в эксплуатации.



Лит.: Браславский Д. А. и Логунов С. С., Приборы на самолёте, М., 1947; Бодиер В. А., Авиационные контрольно-измерительные приборы, [М.], 1948.

АЭРОТРОПИЗМ (от греч. ἀήρ — воздух и τροπέω — поворачиваю, обращаю) — искривления, наблюдаемые на корнях и стеблях различных растений, подвергающихся одностороннему воздействию кислорода, углекислоты и других газообразных веществ. Напр., если наглухо замазать сосуд, заключающий в себе корневую систему растения, оставив в нём только небольшое отверстие, то корни будут направляться к отверстию, идя навстречу току кислорода.

АЭРОФИЛЬТР — биологический фильтр для очистки сточных вод посредством *активного ила* (см.) при искусственной аэрации. Такой, искусственно аэрируемый (снабжаемый воздухом), биологический фильтр обеспечивает бо́льшую эффективность окислительного действия, чем биофильтры с естественной аэрацией. См. *Биологическая очистка сточных вод.*

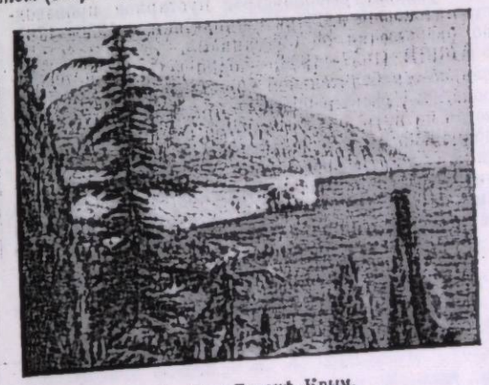
АЭРОФИТЫ (от греч. ἀήρ — воздух и φυτόν — растение) — «воздушные» растения, получающие все необходимые питательные вещества из окружающей атмосферы. Из цветковых к А. относятся нек-рые растения влажных тропич. лесов, гл. обр. из сем. орхидных и бромелиевых; среди последних особенно интересен т. н. *луизианский мох* (см.). А. поселяются на ветвях деревьев, но питаются самостоятельно; корни служат им лишь для прикрепления. Всасывание воды и питательных веществ производится у бромелиевых листьями, к-рые снабжены волосками особого строения, задерживающими и всасывающими дождевую воду, росу и растворённые в них минеральные вещества атмосферной пыли. У орхидных корни свешиваются и всасывают влагу при помощи особой пористой ткани (веламен), покрывающей их поверхность. Т. к. количество питательных веществ в атмосферной пыли ничтожно, то А. растут очень медленно; в связи с нерегулярным снабжением водой у многих А. вегетативные органы благодаря толстой *кутикуле* (см.) хорошо защищены от потери воды и в то же время благодаря своей мясистости несут в себе довольно значительные водные запасы.

Из нецветковых растений к А. относятся некоторые мхи, поселяющиеся на стволах и ветвях деревьев, в тропиках даже на листьях, очень немногие водоросли, живущие на коре деревьев, и нек-рые лишайники, главным образом кустистые, живущие на деревьях или на почве, не прикрепляясь к ней (например т. н. лишайниковая манна). В бездождные периоды аэрофитные лишайники и мхи способны выносить полное высыхание (не погибают). В Советском Союзе, как и в других странах умеренного климата, А. представлены лишь нецветковыми растениями.

АЭТА—малорослые негроидные племена—остатки коренного населения Филиппинских о-вов. Приблизительная численность А.—25 тыс. чел. Оттеснённые в лесные трущобы, А.— собиратели, примитивные рыболовы и бродячие охотники. Оружие — лук и стрелы. Местами А. переходят к полуоседлому земледелию. Жилище кочующих А.— навес, бамбуковая рама с покрытием из ветвей; жилище переходящих к оседлости А.— небольшая крытая платформа, часто без стен. Одежда А.—набедренный пояс из луба или тканей. Сохраняются первобытно-общинные отношения. Повидимому, в прошлом у А. была самостоятельная культура, но позже они подпали под влияние малайцев, у к-рых заимствовали и язык. В условиях колониального режима А. обречены на вымирание.

АЭЦИЙ, Флавий (ок. 395—454) — римский полководец, опекун малолетнего императора Валентиниана III; родом паннониец. В молодости был заложником у *Аларих* (см.) и хорошо знал быт и нравы варваров. Талантливый дипломат, А. умело использовал варварские племена вестготов, франков и бургундов в борьбе за сохранение северных провинций Западной империи. В 451 руководил военными силами римлян и их союзников варваров в знаменитой битве на Каталаунских полях против войск гуннов, предводительствуемых *Аттилой* (см.). Был убит императором, опасавшимся усиления власти и авторитета полководца.

АЮ-ДАГ («Медведь-гора») — гора и мыс на южном берегу Крыма в 2,5 *км* к С.-В. от Гурзуфа. Сложен изверженными породами и является *лакколитом* (см.). Вдаётся далеко в море, высота 565 *м*.



Аю-Даг. Гурзуф. Крым.

Покрыт лесом и кустарником. Склоны круты и обрывисты. У юго-западного подножия А. — всесоюзный пионерский лагерь *Артек* (см.) с ботаническим садом.

АЮКА (1647—1724) — старший тайша (князь) волжских калмыков. К концу 17 в. А. в результате походов на ногаев, казахов, туркмен расширил владения Калмыцкого ханства и усилил свою власть. До конца 17 в. он поддерживал связи с Джунгарией и Китаем; вместе с тем он неодно-

кратно присягал на подданство царскому правительству, но свою присягу постоянно нарушал. Однако русское правительство, в целях укрепления своего господства в Нижнем Поволжье, поддерживало связи с А. и в 1712 признало его ханом. Вооружённые силы А. были использованы царизмом для подавления народных восстаний — астраханского в 1705—06 и булавинского в 1708. К концу правления А. значительно усилились феодальная раздробленность ханства и борьба среди калмыцких князей.

АЮКАВА, Иосисуке (р. 1880) — финансовый магнат Японии, глава одного из крупнейших японских монополистич. концернов, выдвинувшийся после первой мировой войны. В 20-х гг. А. владел литейным заводом и, разбогатев на военных заказах, к 1937 контролировал уже десятки предприятий, гл. обр. металлургич. пром-сти и связанных с ней отраслей. Тесно связанный со штабом Квантунской армии, хозяйничавшей в Маньчжурии, А. развил большую активность в строительстве военно-промышленной базы японского империализма в Маньчжурии и по эксплуатации природных ресурсов страны в интересах японских монополий. Возглавляемый им в Маньчжурии концерн «Мансю дзюкогйо» («Маньчжурская тяжёлая промышленность», сокращённо «Мангйо») с акционерным капиталом в 450 млн. иен контролировал свыше ста предприятий, охватывавших выплавку стали, производство цветных и лёгких металлов, самолётов, автомобилей, добычу угля и т. д. После освобождения Советской Армией Маньчжурии от японских захватчиков все маньчжурские предприятия А. перешли в собственность Китайской народной республики.

А., как и другие финансовые магнаты, пользуется поддержкой американских оккупационных властей в Японии.

АЮТИЯ, Айютиа, — город в Таиланде на рукаве р. Менам. Ж.-д. станция. До 50 тыс. жит. (официальных данных нет). Центр важного рисового района; рыболовство, кустарное производство. Основана в 1350. Столица Сиама в 1350—1767, до разрушения её бирманцами.

АЮШИ (1857—1939) — один из героев национально-освободительной борьбы монгольского народа. А., сын крепостного арата, с молодых лет встал на путь борьбы против феодального и колониального гнёта. В 1906 А. возглавил начавшееся под влиянием революции 1905 в России движение аратов за отказ платить долги владетельным князьям, вносить им оброк, выполнять барщину и нести ряд других повинностей. А. принял активное участие в освободительной борьбе 1911, приведшей к свержению маньчжурской (цинской) династии и образованию автономной Монголии. А. принимал активное участие в народной революции 1921, в дальнейшем играл видную роль в Монгольской народно-революционной партии и народном правительстве МНР.

АЯГУЗ — город, центр Аягузского района Семипалатинской области Казахской ССР. Железнодорожная станция на Туркестано-Сибирской ж. д. и начальный пункт автотракта в Зап. Китай, расположен на р. Аягуз. Возник в 1931 и быстро вырос в связи со строительством Турксиба. Значительная часть населения занята на предприятиях ж.-д. транспорта. Имеются также авторемонтный завод, шерстепрядильная фабрика, мясокомбинат и др. Две средние, две семилетние, одна начальная школа, технич. школа, клуб, три библиотеки и другие культурно-просветительные учреждения.

АЯГУЗ — река в Семипалатинской и Талды-Курганской обл. Казахской ССР. Длина ок. 395 км. Берёт начало на сев. склонах Зап. Тарбагатая; во время половодья впадает в вост. часть оз. Балхаш, летом пересыхает. Используется для орошения. На р. А.— город Аягуз.

АЯКСЫ — в древнегреческой эпической поэме «Илиада» два героя Троянской войны, неразлучные друзья, сражавшиеся вместе в греческом войске против троянцев.

АЯН-ЮРЯХ — река в Хабаровском крае, один из истоков р. Колымы. Длина ок. 300 км. Начинается на вост. склонах хребта Тас-Кыстабыт. Наиболее крупные притоки: р. Чиняка (справа) и р. Берелях (слева). Сливаясь с р. Кулу, образует р. Колыму.

АЯПБЕРГЕН МУСАЕВ (1880—1936)—кара-калпакский народный поэт. Творчество А. М. явилось связующим звеном между прогрессивной дореволюционной и советской кара-калпакской литературой. А. М. восторженно приветствовал Великую Октябрьскую социалистич. революцию. Его поэмы «Ленин» и «Песня о Сталине» напечатаны в 1935 в «Правде» в переводе русских поэтов. В своих стихах А. М. остро бичевал пережитки феодализма в быту кара-калпаков.

Соч. А. М.: Аяпберген Муса улы, Толық жинақ, Тортқул, 1941.

АЯЧЧО — город и порт на юго-зап. берегу о-ва Корсики (Франция), адм. центр департамента Корсика. Ж.-д. станция. 31 тыс. жит. (1946). Небольшое судостроение, рыболовство, добыча кораллов. В районе города — разведение цитрусовых, оливок. А. — родина Наполеона I.

СПИСОК КРУПНЫХ СТАТЕЙ

Аристотель (без раздела натурфилософии) — Г. Ф. Александров 6
Арифметика — И. В. Арнольд 13
Армия — С. Н. Красильников 42
Армянская ССР
Физико-географический очерк — И. Г. Магакян, А. П. Демехин, А. Б. Багдасарян, Б. И. Бек-Мармарчев, А. И. Читчян . . . 50
Животный мир — А. А. Рихтер 55
Исторический очерк — С. Т. Еремян, В. А. Парсамян, О. Е. Туманян 55
Коммунистическая партия (большевиков)— В. А. Аветисян 69
Народное хозяйство — А. К. Джагацпанян, А. О. Марухян, Э. Н. Тер-Акопян и др. 73
Философия—Академия наук Армянской ССР, Сектор философии 80
Литература — М. М. Мкрян, А. Т. Ганалапян, Э. С. Топчян 83
Изобразительные искусства и архитектура — В. В. Шлеев, В. М. Арутюнян, Л. М. Бабаян, К. Л. Оганесян 88
Музыка — М. Л. Агаян 97
Театр — Г. И. Гоян, С. А. Саркисян . . . 100
Армянский язык — И. К. Кусикьян 107
Ароматические соединения—А. Я. Берлин . . 112
Артезианские воды — Г. Н. Каменский . . . 120
Артель сельскохозяйственная—М. А. Ильин . 124
Артиллерия — И. С. Прочко 136
Архангельская область
Физико-географический очерк—Г. Д. Рихтер 153
Экономико-географический очерк — Л. И. Цукерман 156
Архангельский А. Д. — Н. С. Шатский . . . 160
Археография — В. В. Максаков 164
Археология — А. В. Арциховский 167
Архивы—В. Д. Стыров, Г. А. Князев, И. Л. Маяковский 176
Архивы в СССР — В. В. Максаков 179
Архимед — С. Я. Лурье 184
Архитектура — Б. П. Михайлов 190
Архитектурная акустика —Л. Д. Розенберг . 221
Асафьев Б. В.—И. В. Нестьев 229
Асбестовая промышленность — В. Е. Шнейдер 232
Асептика — И. Г. Руфанов 237
Асинхронная электрическая машина — М. Г. Чиликин 240
Аскания-Нова — А. Е. Мокеев 243
Аскариды — Е. С. Лейкина 245
Ассирийское искусство — И. М. Лосева . . 260
Ассирия — В. И. Авдиев 264
Астраханская область
Физико-географический очерк — Б. А. Федорович, И. М. Островский 278
Экономико-географический очерк—А. С. Шапошников 281
Астрометрия — М. С. Зверев 292
Астрономические инструменты — К. А. Куликов 295
Астрономические обсерватории — П. Г. Куликовский 304
Астрономия — К. Ф. Огородников 311
Астрофизика — Б. А. Воронцов-Вельяминов . 327
Астрофотография — А. Н. Дейч 337
Атеизм — Ф. Н. Олещук 347
Атлантический океан
Физико-географический очерк — Б. А. Шляпин, А. М. Муромцев 357
Флора — Т. Ф. Щапова 362
Животный мир — Л. А. Зенкевич 363
Экономико-географический очерк — Л. Ш. Гордонов 365
Исторический очерк — М. М. Малкин . . . 369
Атлантический пакт — В. Михайлов 372
Атлас географический — А. В. Наумов . . . 375
Атмосфера — В. А. Белинский, С. П. Хромов 377
Атмосферная акустика — Н. Н. Андреев . . 386
Атмосферная оптика — И. А. Хвостиков . . 387
Атмосферное электричество — Д. Н. Насилов 390
Атом — В. Н. Кондратьев, Р. Я. Штейнман . 394
Атомистика — Б. М. Кедров 417
Атомная бомба—Д. В. Скобельцын, И. П. Селинов 432
«Атомная дипломатия» — А. Алексеев 434
Атомная энергия — Л. В. Гротеп, Д. В. Скобельцын 437
Атомное ядро — И. П. Селинов 451
Атомные спектры — С. Э. Фриш 466

Атомный вес — К. В. Астахов 468
Афганистан
Физико-географический очерк — Г. К. Ефремов 492
Население — Н. М. Рейснер 494
Экономико-географический очерк — К. А. Болдырев 496
Исторический очерк—Н. М. Рейснер . . . 500
Литература — М. Г. Асланов 506
Афины (древние) — С. И. Ковалёв 509
Африка
Физико-географический очерк (без физико-географич. районов) — А. А. Григорьев . 513
Геологическое строение — В. В. Белоусов 515
Растительность — В. С. Говорухин 519
Животный мир — Н. Н. Соболевский . . . 522
Этнографический очерк — Д. А. Ольдерогге 527
Исторический очерк — Н. Н. Потехин . . 541
Аффинные преобразования — Б. Н. Делоне 559
Ашхабадская область
Физико-географический очерк — Б. А. Федорович 585
Экономико-географический очерк — В. Б. Жмуйда 587
Аэродинамика — Б. Н. Юрьев 593
Аэродинамическая труба — Г. Н. Абрамович, Г. В. Миклашевский 600
Аэронавигация — А. В. Беляков 613
Аэросъёмка — М. Д. Коншин 621

СПИСОК КАРТ

Сражение у Арколе 17 ноября 1796 г. . . . 26
Арктика 28
Армянская ССР (политико-административная карта) 50
Армянская ССР (физическая карта) 50
Армянская ССР (почвенная карта, сост. В. М. Фридланд). 53
Армения и соседние государства во 2 в. до н. э.— конец 4 в. н. э. (сост. С. Т. Еремян). 57
Армянские государства в середине 10 в. (сост. С. Т. Еремян) 60
Архангельская область 154
Архипелагские экспедиции русского флота 1769—1774 и 1807 гг. 188
Сражение под Асперном 21—22 мая 1809 г. . 251
Ассирия с 19 по 7 в. до н. э. (сост. Д. Г. Редер) 265
Астраханская область 279
Атлантический океан (течения) 361
Атлантический океан (наиболее характерные моменты биогеографии, сост.проф. Л. А. Зенкевич) 363
Атлантический океан 366
Схема атолла Ялуит (Маршальские о-ва) . . 393
Сражение под Аустерлицем 1805 г. 483
Афганистан (физическая карта) 492
Афганистан(политико-административная карта) 494
Афонское сражение 19 июня 1807 г. 512
Африка (физическая карта) 514
Африка (тектоническая схема, сост. проф. В. В. Белоусов) 514
Африка (климат). 516
Африка (растительность, сост. В. С. Говорухин) 516
Африка (этнографическая карта, сост. проф. Д. А. Ольдерогге) 528
Африка (историческая карта, сост. проф. Д. А. Ольдерогге) 542
Африка (политическая карта) 546
Африка Французская Западная 551
Африка Французская Экваториальная . . . 554
Африка Юго-Западная. 555
Ашхабадская область 586

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ
(на отдельных листах)

К статье **Аристотель.** Портрет (мраморный бюст) 6

К статье **Арктика.** 1. Суда среди мелкобитого льда. 2. Айсберг в бухте «Тихой». 3. Белый медведь на льдине. 4. Собаки на льду (глубокая печать). 32

К статье **Арктика.** 1. Ледокольный пароход «Георгий Седов» в Гренландском море. 2. На траулере в Баренцовом море. 3. Погрузка самолёта на ледокольный пароход «Таймыр» перед отходом в Гренландское море к дрейфующей станции «Северный полюс». 4. Погрузка тюленьих шкур на пароход (глубокая печать). . 32

К статье **Армянская ССР.** 1. Ереван. Вдали Арарат. 2. Ереван. Дом правительства и памятник В. И. Ленину. 3. Ереван. Улица Абовяна. Справа — кинотеатр «Москва» (глубокая печать). . . 52

К статье **Армянская ССР.** 1. Озеро Севан. 2. Севанстрой. В напорном тоннеле. 3. Посёлок городского типа Туманяновского огнеупорного завода близ ст. Кобер. 4. Степанаван. Дом-музей и памятник С. Шаумяну. 5. Родник-памятник героям Великой Отечественной войны в с. Паракар Бериевского района (глубокая печать) . 52

К статье **Армянская ССР.** 1. Канакерская ГЭС. 2. Канал имени Сталина на реке Раздан. Головные сооружения. 3. Ленинаканский текстильный комбинат. Ватерный цех. 4. Мегринский консервный завод (глубокая печать). . . . 74

К статье **Армянская ССР.** 1. Ереван. Трансформаторный завод. 2. Октемберянский район. Совхоз имени Ворошилова. Сушка абрикосов. 3. Кафан. Перевозка руды электровозом. 4. Плантации винодельческого треста «Арарат». Обработка виноградников. 5. Котайкский район. Колхоз «Кармир Мачкал». Сушка табачных листьев (глубокая печать). 76

К статье **Армянская ССР.** 1. М. М. Абегян. Выступление И. В. Сталина на рабочем собрании в г. Тифлисе в 1905 г. 2. О. М. Зардарян. Победа строителей подземного Севангэса. 3. А. Г. Коджоян. Праздник урожая. 4. Г. М. Гюрджян. Заводской пейзаж (глубокая печать) 90

К статье **Армянская ССР.** Д. А. Налбандян. Портрет Иосифа Виссарионовича Сталина (четырёхцветная автотипия) 92

К статье **Армянская ССР.** 1. С. Л. Степанян. Памятник Гукасу Гукасяну в Ереване (гранит.) 2. А. М. Сарксян. Степан Шаумян (бронза). 3. А. А. Урарту. Отчёт женской бригады в колхозе (барельеф). 4. Сцена из оперы «Алмаст» А. А. Спендиарова (Государственный Театр оперы и балета имени А. А. Спендиарова). 5. Сцена из балета «Гаянэ» А. И. Хачатуряна (Государственный Театр оперы и балета имени А. А. Спендиарова) (глубокая печать) 96

К статье **Артиллерия.** Картина художника В. Е. Памфилова «Советская артиллерия в Карпатах» (четырёхцветная автотипия) 144

К статье **Артиллерия.** 1. Реактивная артиллерия. 2. Артиллерия большой мощности. 3. Самоходная артиллерия. 4. 76-*мм* пушка на позиции. 5. 152-*мм* гаубица-пушка на позиции (глубокая печать) 144

К статье **Артиллерия.** 1. 203-*мм* гаубица на огневой позиции. 2. 45-*мм* противотанковая пушка в бою. 3. Зенитная пушка на позиции. 4. Залп реактивной артиллерии (глубокая печать) 146

К статье **Архангельск.** 1. Дом Советов. 2. Набережная. 3. Проспект имени Павлина Виноградова. 4. Порт (глубокая печать) . . . 152

К статье **Архангельская область.** 1. Разделка дерева электропилой. 2. Подвоз мотовозом заготовленного леса к железнодорожной ветке. 3. Трелёвочный трактор на лесозаготовках. 4. Ненецкий оленеводческий совхоз. Олени на зимних пастбищах в тундре. 5. Архангельск. Исакогорский район. Колхоз «Организатор». Дойка коров (глубокая печать). 156

К статье **Архангельское.** 1. Центральный зал дворца в усадьбе Архангельское. 2. Центральный Клинический санаторий в усадьбе Архангельское. 3. Верхняя терраса парка в усадьбе Архангельское. 4. Вид с верхней террасы на партер (глубокая печать) 162

К статье **Архипов А. Е.** Картина «По реке Оке» (четырёхцветная автотипия) 190

К статье **Архитектура.** 1. Пирамиды в Гизе. Египет. 2. Храм Аменхотепа III в Луксоре. Египет. 3. Храм Посейдона в Пестуме. Греция. 4. Парфенон в Афинах. Греция (глубокая печать). 192

К статье **Архитектура.** 1. Пантеон. Рим. 2. Колизей. Рим. 3. Воспитательный дом во Флоренции. Италия. Архитектор Ф. Брунеллески. 4. Двор дворца в Урбино. Италия. Архитектор Лучано да Лаурана (глубокая печать) 196

К статье **Архитектура.** 1. Церковь Покрова на Нерли. 2. Церковь Вознесения в с. Коломенском. 3. Храм Василия Блаженного в Москве (глубокая печать) 210

К статье **Архитектура.** 1. Московский Кремль. 2. Старое здание Библиотеки имени В. И. Ленина в Москве (б. дом Пашкова). Архитектор В. И. Баженов. 3. Колонный зал Дома Союзов в Москве. Архитектор М. Ф. Казаков (глубокая печать) 210

К статье **Архитектура.** 1. Зимний дворец в Ленинграде. Архитектор В. В. Растрелли. 2. Адмиралтейство в Ленинграде. Архитектор А. Д. Захаров. 3. Церковь Джвари. Грузинская ССР. 4. Монастырь Санаин. Армянская ССР. 5. Дворец ширваншахов в Баку. Азербайджанская ССР. 6. Площадь Регистан в Самарканде. Узбекская ССР (глубокая печать). 214

К статье **Архитектура.** 1. Мавзолей В. И. Ленина в Москве. Архитектор А. В. Щусев. 2. Здание Верховного Совета УССР в Киеве. Архитектор В. И. Заболотный. 3. Дом правительства Армянской ССР в Ереване. Архитектор А. И. Таманян (глубокая печать). 216

К статье **Архитектура.** 1. Всесоюзная сельскохозяйственная выставка в Москве. Вверху — павильон Грузинской ССР. Архитекторы А. Г. Курдиани и Г. И. Лежава. 2. Внизу — павильон Азербайджанской ССР. Архитекторы С. А. Дадашев и М. А. Усейнов. 3. Станция «Электрозаводская» Московского метрополитена. Перронный зал. Архитекторы В. Г. Гельфрейх и И. Е. Рожин. 4. Станция «Курская» Московского метрополитена. Перронный зал. Архитекторы Г. А. Захаров и З. С. Чернышева (глубокая печать) 218

К статье **Архитектура.** 1. Институт Маркса—Энгельса—Ленина в Тбилиси. Архитектор А. В. Щусев. 2. Жилой дом на Б. Калужской ул. в Москве. Архитектор И. В. Жолтовский. 3. Один из жилых домов Днепрогэса в Запорожье. Архитектор Г. М. Орлов. 4. Сталинград. Улица Ленина. 5. Высотное здание Московского Государственного университета (макет). Архитекторы Л. В. Руднев, С. Е. Чернышев, П. В. Абросимов и А. Ф. Хряков (глубокая печать). 220

К статье **Аскания-Нова.** 1. Овцы-ярки породы «асканийская тонкорунная» на выпасе. 2. Взрослые хряки новой, выводимой в Аскании-Нова, породы на культурном пастбище. 3. Олени-маралы на вольном пастбище. 4. Зебра Чапмана. Матка с жеребёнком. 5. Дикая лошадь—лошадь Пржевальского, в Аскании-Нова. 6. Группа гибридов зебу × як и чистый (комолый) як в зоопарке Аскании-Нова (глубокая печать). . 244

К статье **Астраханская область.** 1. Астрахань. Советская улица. В правой части здания музей имени С. М. Кирова. 2. Плавучий рыбозавод. 3. Расстановка сетей рыбаками. 4. Астрахань. Северо-Каспийский краснорыбный комбинат. На приёмном пункте. 5. Озеро Баскунчак. Механизированная добыча и погрузка соли. 6. Астраханский порт. Погрузка рыбы на пароход (глубокая печать) 280

К статье **Астрофотография.** 1. Фотография окрестностей звезды α Лебедя: а) фотография С. Н. Блажко на Московской обсерватории с экспозицией в 4 часа, б) фотография той же области неба с экспозицией в 13 часов. 2. Фотография звёздного скопления Волос Вероники, полученная на Московской обсерватории. 3. Фотография туманности «Северная Америка» и окружающих её диффузных туманностей, полученная на Астрономической обсерватории имени В. П. Энгельгардта близ Казани (автотипия) . 338

К статье **Атмосфера.** Схематический разрез атмосферы (цветной офсет) 378

К статье **Атом.** Периодическая система Д. И. Менделеева (цветной офсет) 396

К статье **Атом.** Фотографии следов атомов и ядерных частиц в камере Вильсона. Фотографии следов частиц в эмульсии толстослойных фотопластинок (автотипия). 416

К статье **Атомное ядро.** Фотографии следов ядерных расщеплений, ядерных частиц и мезонов в камере Вильсона и толстослойных фотопластинках (автотипия). 452

К статье **Атомное ядро.** Диаграмма атомных ядер и кривые энергии связи частиц в атомном ядре (цветной офсет) 456

К статье **Африка.** 1. Касабланка. Порт. 2. Стоянка кочевников в районе Тимбукту. 3. Каир. Общий вид. 4. Орошение полей в крестьянском хозяйстве Египта первобытным способом (глубокая печать) 534

К статье **Африка.** 1. Семья африканцев за обработкой своего клочка земли. 2. Сбор альфы. 3. Сбор какао на Гвинейском побережье. 4. Плантация бананов во Французской Гвинее (глубокая печать) 538

К статье **Африка.** 1. Хижины трудящихся в окрестностях Алжира. 2. Французская Экваториальная Африка. Крестьяне, арестованные за неплатежи налогов и закованные в шейные колодки. 3. Крестьянская «мельница» для размола зерна в Северной Африке. 4. Добыча алмазов в Западной Африке (глубокая печать). 538

К статье **Ахундов.** Мирза Фатали Ахундов. Портрет работы художника Н. Исмаилова (глубокая печать) 572

К статье **Ашхабадская область.** 1. В горах Копет-Дага. 2. Фирюзинский плодо-ягодный совхоз. 3. Колхоз «12 лет РККА». Выводка коней. 4. Колхоз «Социализм». На пастбище. 5. Колхоз имени Свердлова. Уборка ячменя комбайном (глубокая печать) 588

Кроме того, в тексте статей помещено 540 иллюстраций и схем.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ ВО 2-м ИЗДАНИИ БСЭ*

А — ампер
а — ар
абс. — абсолютный
австр. — австрийский
австрал.— австралийский
адм. ц.— административный центр
ампч — ампер-час
артилл.— артиллерийский
ат — атмосфера техническая
ат. в.— атомный вес
ата — атмосфера абсолютная
ати — атмосфера избыточная
атм — атмосфера физическая
атм.— атмосфера
б.— бывший
б. или м.— более или менее
б. ч.— большей частью
В.— Берлин (в библиографических описаниях книг, изданных в Берлине)
в., вв.— век, века
В.— восток
в., вост.— восточный
в. д.— восточная долгота
в т. ч.— в том числе
в — вольт
вт — ватт
втч — ватт-час
вып. — выпуск
выс.— высота
W.— Вена (в библиографич. описаниях книг, изданных в Вене)
г.— год, город
г — грамм
га — гектар
гг.— годы, города
ГК — Гражданский кодекс
гл. — глава, главный
гл — гектолитр
гл. обр.— главным образом
°Bé — градус Боме
°R — градус Реомюра
°C — стоградусная шкала
°Ц — градус Цельсия
Гр.-проц. код.— Гражданско-процессуальный кодекс
губ.— губерния
ец — герц
дг — дециграмм
деп.— департамент
дес.— десятина
дкг — декаграмм
дкл — декалитр
дл — децилитр
дл.— длина
дм — дециметр
дм² — квадратный дециметр
дм³ — кубический дециметр
долл.— доллар
др.— другие
европ.— европейский
ж., жит.— жители
ж. д.— железная дорога
ж.-д. — железнодорожный
З.—запад
з., зап.— западный
з. д.— западная долгота
ин-т— институт
кав.— кавалерийский
кал — малая калория
кв — киловольт
квт — киловатт
квтч — киловатт-час
кг — килограмм
кГ — килограммсила
кгм — килограммометр
КЗоТ — Кодекс законов о труде
ккал — большая калория
к.-л. —какой-либо
кл — килолитр
км — километр
км² — квадратный километр
км³ — кубический километр
км/час — километров в час
к.-н.— какой-нибудь
кн.— книга
К° — компания
код.— кодекс
коэф.— коэфициент
кпд — коэфициент полезного действия
к-рый — который
к-т— комитет
С — кулон
Л.— Ленинград (в библиографических описаниях)
л — литр
л. с.— лошадиная сила
лат.— латинский
лат.-амер.— латино-американский
латв.— латвийский
латыш. — латышский
лит.— литературный
лм — люмен
L.— Лондон (в библиографических описаниях)
Lpz. — Лейпциг (в библиографических описаниях)
М. — Москва (в библиографических описаниях)
м. — море
м — метр
м² — квадратный метр
м³ — кубический метр
м. б. — может быть
м. пр.— между прочим
μ — микрон
мг — миллиграмм
мегц — мегагерц
МЕ — массовая единица
мл — миллилитр
млн.—миллион
млрд.— миллиард
мм — миллиметр
мм² — квадратный миллиметр
мм³—кубический миллиметр
мн-к — многоугольник
мор. — морской
Мэв — миллион электрон-вольт
н. с.— новый стиль
н. э.— наша эра
нас.— население
нац.— национальный
нек-рый — некоторый
н.-и.— научно-исследовательский
обл. ц.— областной центр
об/мин.— оборотов в минуту
о-в — остров
оз.— озеро
ок.— океан, около
окр.— округ, окружной
окр. ц.— окружной центр
Ω — ом
П.— Петроград (в библиографических описаниях)
п.— пункт
Р.— Париж (в библиографических описаниях)
ПВО — противовоздушная оборона
ПВХО — противовоздушная и противохимическая оборона
пер.— перевод
п-ов — полуостров
подсем.— подсемейство (в зоологии и ботанике)
пом.— помощник
пост.— постановление
пр.— прочий
пред.— председатель
прим.— примечание
пром.— промышленный
пром-сть — промышленность
проф.— профессор, профессиональный
ПХЗ — противохимическая защита
р.— река, рубль (при цифрах)
р., род.— родился (около даты)
рег.— регистровый
рег. *т* — регистровая тонна
ред.— редактор
рис.— рисунок
р-н — район
рр.— реки
С.— север
С. З.—Свод законов
С. У.— Собрание узаконений
с. ш.— северная широта
сб. — сборник
св.— свыше
С.-В.— северо-восток
с.-в., сев.-вост.— северо-восточный
сг — сантиграмм
с.-д. — социал-демократический
с.-д-тия—социал-демократия
сев.— северный
сек.— секунда
сел.— селение, сельский
сем.— семейство
сер. — середина
С.-З.— северо-запад
с.-з., сев.-зап.— северо-западный
сл —сантилитр
см.— смотри
см — сантиметр
см² — квадратный сантиметр
см³ — кубический сантиметр

* В списке не помещены общеизвестные сокращения наименований учреждений, организаций и пр.

СПБ—Санкт-Петербург (в библиографических описаниях)
ср.— сравни
ср.-век.— средневековый
ст.— станция, статья
ст. ст.— старый стиль
стр.—страница
с.-х.— сельскохозяйственный
т — тонна
т., тов.— товарищ
т., тт.— том, томы
т., тыс.— тысяча
т. н., так наз. — так называемый
т. о.— таким образом
t° — температура (при цифре)
t° *заст.* — температура застывания
t° *кип.* — температура кипения
t° *отв.* — температура отвердевания
t° *пл.* — температура плавления
Уг. код., УК — Уголовный кодекс
Уг.-проц. код., УПК — Уголовно-процессуальный кодекс
уд. в.— удельный вес
ум.— умер
ун-т — университет
ур. м. — уровень моря
ф.— фунт
ф. ст. — фунт стерлингов
фп.— фортепианный
фр. — франк
хим. зн. — химический знак
хр. — хребет (только при названии)
ц — центнер
ц/га — центнер на гектар
ч. — час, часть, человек (если сопровождает число)
ш.— широта
шилл.—шиллинг
шт.— штука
эдс— электродвижущая сила
Ю.— юг
ю. ш.— южная широта
Ю.-В. — юго-восток
ю.-в., юго-вост.— юго-восточный
южн.— южный
Ю.-З. — юго-запад
ю.-з., юго-зап. — юго-западный

Система ссылок. Чтобы избежать многократного повторения одного и того же материала в статьях Энциклопедии и облегчить читателю нахождение интересующих его статей, в БСЭ применяется система ссылок. Ссылки набраны *курсивом* с пометкой «см.». На все выделенные курсивом слова имеются соответствующие статьи в Энциклопедии.

Библиография. Библиография помещается, как правило, после статей под рубрикой *Лит.:* (выделено курсивом). В статьях, посвящённых отдельным лицам, произведения данного лица помещаются под рубрикой С о ч. В библиографии, наряду с советской литературой, приводятся произведения дореволюционных русских авторов, а также зарубежных авторов, во многом устаревшие, но представляющие интерес наличием фактических данных по затрагиваемым в статьях вопросам.

Транскрипция наименований на нерусском языке. В случаях, когда имеет место резкое различие между принятым русским написанием нерусских фамилий, географических наименований и пр. и их произношением на других языках, в скобках даётся написание таких наименований на соответствующем языке. Напр. **Абердин,** Э б е р д и н (Aberdeen).

Этимология (указание происхождения слова) даётся в тех случаях, когда она помогает раскрытию содержания соответствующего понятия. Этимология, как правило, приводится в скобках сразу же после названий статьи. Напр. **Авиация** (от лат. avis — птица).

Даты. Даты истории СССР, начиная с 14 февраля (1 февраля старого стиля) 1918 г., и все даты истории зарубежных стран даются по новому стилю. Даты истории СССР с момента Великой Октябрьской социалистической революции 25 октября (7 ноября) 1917 г. и до введения нового стиля, а также все даты, относящиеся к периоду между Февральской буржуазно-демократической революцией и Великой Октябрьской социалистической революцией, даются в двух стилях — старом и новом (последний даётся в скобках). Все даты, относящиеся к истории дореволюционной России, даются по старому стилю без особой оговорки. Если событие, имеющее прямое отношение к истории нашей Родины, происходило за пределами Русского государства (например разгром Фридриха II в сражении при Кунерсдорфе в 1759 г.), дата его даётся по старому стилю и в скобках — по новому.

Адрес Главной редакции Большой Советской Энциклопедии при Совете Министров СССР и Государственного научного издательства «Большая Советская Энциклопедия»: Москва, Покровский бульвар, д. 8.

Том подписан к печати 17 мая 1950 г.
Бумага для текста изготовлена фабрикой им. Ю. Янониса. Цветная иллюстрация к ст. «Атмосфера» отпечатана в тип. им. В. М. Молотова, Гознак; цветные карты — картфабрикой ГУГК в Свердловске и картфабрикой им. Дунаева.
Т-01543. Тираж 300 тыс. экз. Заказ № 830. Формат 82×108/16. Объём 64,78 п. л. текста+11,07 п. л. вклеек. Всего 112,15 уч.-над. листа. В 1 п. л. 64 200 зн.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Валовая, 28.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ В ЧАСТИ ТИРАЖА 3-го ТОМА БСЭ

Страница	Колонка	Строка	Напечатано	Следует читать
31	лев.	22 сн.	о-в Шпицберген	о-в Западный Шпицберген
79	лев.	27 св.	Амир-Довлата	Амирдовлата
86	прав.	26 сн.	на языке	на языках
126	лев.	3 св.	самыми	самими
239	прав.	24 сн.	$\frac{1}{n^2 k}$	$\frac{1}{n^{2k}}$
453	прав.	2 сн.	рис. 3, *б*	рис. 3, *в*
454	лев.	19 св.	рис. 3, *з*, *и*, *к*	рис. 3, *м*, *н*, *о*
454	прав.	35 св.	рис. 3, *в*	рис. 3
454	прав.	15 сн.	рис. 3, *е*	рис. 3, *з*
456	прав.	20 св.	рис. 3, *з*	рис. 3, *м*, *н*
459	лев.	1 св.	120—132	128—132
459	лев.	9 св.	Xe^{130} и Xe^{132}	Xe^{134} и Xe^{136}
459	прав.	30 сн.	А. я.	изотоп
462	прав.	37 св.	А. я.	изобарного А. я.
463	лев.	14 св.	Te^{128}	Te^{130}
463	лев.	15 св.	Xe^{130}	Xe^{128}
463	лев.	16 св.	Te^{130} и Te^{128}	Te^{128} и Te^{130}
599	лев.	4 сн.	γ	Y
К ст. Атом				
396	вклейка		$\underline{217}^{\alpha,(\beta-)}$, $\underline{221}^{\alpha}$, $\underline{225}^{\alpha}$	$217^{\alpha,(\beta-)}$, 221^{α}, 225^{α}
396	вклейка	(объяснение) 6 св.	(равное общему числу элементов)	(равное общему числу элементов до данного включительно)
396	вклейка	(объяснение) 19 св.	протактения	протактиния
416	вклейка	(подпись)	К. Филин	К. Филин
416	вклейка	(подпись)	покривлённые следы	искривлённые следы
416	вклейка	(на обор.)	рис. *б*	рис. *в*
416	вклейка	(на обор.)	рис. *в*	рис. *б*
К ст. Атомное ядро				
452	вклейка	(подпись)	не указан номер рисунка	Рис. 3:
452	вклейка	(на обор.) рис. *О*	- частица ний — 3,5 *мэв*	α - частица $E_{кин}$ — 3,5 *мэв*