

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
И Н С Т И Т У Т И С Т О Р И И Е С Т Е С Т В О З Н А Н И Я И Т Е Х Н И К И
С О В Е Т С К О Е Н А Ц И О Н А Л Ь Н О Е О Б Ъ Е Д И Н Е Н И Е И С Т О Р И К О В
Е С Т Е С Т В О З Н А Н И Я И Т Е Х Н И К И

ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

Выпуск

19



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1965

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
(материалы конференции)

Конференция по проблемам современной научно-технической революции состоялась в Москве 25—26 февраля 1964 г.¹ В работе конференции приняли участие научные работники, инженеры и преподаватели вузов Москвы, Ленинграда, Киева, Свердловска, Челябинска, Ростова-на-Дону и других городов.

Конференцию открыл заместитель директора Института истории естествознания и техники АН СССР А. С. Федоров, отметивший, что она создана для обсуждения вопросов, связанных с подготовкой монографии, посвященной истории современной научно-технической революции—одной из важных проблем, над которыми работает коллектив института.

В Программе Коммунистической партии Советского Союза указано, что в настоящее время «человечество вступает в период научно-технического переворота, связанного с овладением ядерной энергией, освоением космоса, с развитием химии и другими крупнейшими достижениями науки и техники»².

В связи с этим поставлена задача исследовать большой круг вопросов, связанных с зарождением и развитием важнейших областей науки и техники, определяющих характер современной научно-технической революции, с зарождением и развитием этой революции и ее возможными социальными последствиями. Это тем более важно еще и потому, что по вопросам современной научно-технической революции, ее сущности и характера имеются самые различные мнения как среди советских специалистов, так и среди деятелей зарубежной науки, а количество статей и монографий по этой проблеме растет весьма стремительно.

На настоящей конференции предлагается сосредоточить основное внимание на вопросах, связанных с сущностью и особенностями современной научно-технической революции, а многие другие не менее важные вопросы, такие, как критика буржуазных концепций научно-технической революции и возможные социальные последствия этой революции, могут быть более глубоко обсуждены на последующих конференциях, которые институт предполагает провести в ближайшем времени.

В современной научно-технической революции участвует огромный арсенал науки, все ее многочисленные области и прежде всего такие, как кибернетика, автоматика, бионика и другие науки, которые тесно соприкасаются друг с другом и помогают человеку полнее овладеть силами природы.

¹ Стенограмма конференции публикуется в сокращенном виде.
² Программа КПСС. Госполитиздат, 1962, стр. 49.

Своими корнями современная научно-техническая революция уходит к рубежу XIX и XX вв., когда открытие элементарных частиц ознаменовало начало революционных преобразований в физике, а затем в естествознании в целом. Вместе с тем начавшаяся сейчас научно-техническая революция определяется всем ходом развития науки за последние десятилетия. В наше время наука становится непосредственной производительной силой, что также является одной из важнейших особенностей современной научно-технической революции. В производство, в практику сейчас внедряются самые последние достижения науки, которые революционизируют труд, неизмеримо повышают его производительность и позволяют человеку освободиться от тяжести физического труда, стать подлинным хозяином машины, в то время как в результате промышленной революции конца XVIII — начала XIX в. человек закрепощался машиной, становился ее придатком.

Современная научно-техническая революция охватывает все более широкие области промышленности, науки и техники, и человек получает все возможности, чтобы использовать силы природы для прогресса общества.

ДОКЛАД КАНДИДАТА ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК А. А. КУЗИНА И КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК С. В. ШУХАРДИНА

В настоящее время, говорится в докладе, апологеты капитализма широко пропагандируют теорию второй промышленной революции на Западе. Согласно их взглядам, бурное развитие науки и техники способно оздоровить и даже в корне изменить капитализм, в результате чего человечество якобы может прийти ко всеобщему благоденствию без классовой борьбы и социальных революций. Выступая против этой буржуазной теории, многие советские авторы, а также авторы работ, изданных в других социалистических странах, к сожалению, не касаются вопроса о соотношении между научно-технической и промышленной революцией.

По нашему мнению, технический прогресс последовательно проходит эволюционные и революционные стадии. Улучшение и повышение параметров средств труда, получение высоких технико-экономических показателей, накопление количественных изменений характеризует эволюционную стадию технического прогресса. В определенный исторический период технический прогресс переживает техническую революцию; в этот период появляются и внедряются крупные изобретения, вызывающие коренные изменения в средствах труда, видах энергии, технологии производства и общих материальных условиях производственного процесса. Техническая революция означает создание нового уклада техники, который характеризует новую общественно-экономическую формацию.

Техническая революция вызывает производственную революцию, т. е. коренной переворот во всем способе производства.

Таким образом, если социальная (политическая) революция приводит к установлению новых производственных отношений, раскрепощению производительных сил, то техническая революция создает новый уклад техники, а возникшая на ее основе производственная революция приводит к полной победе, господству нового способа производства. Производственная революция приводит к изменению места человека в производстве.

Промышленная революция — частный случай производственной революции, которая произошла в период перехода от мануфактурного к машинно-фабричному производству. Она началась в конце XVIII в. в Англии, а затем на протяжении XIX в. произошла во всех развитых странах и привела к созданию крупной машинной индустрии.

Закономерность изменения укладов техники, технологических способов производства и места человека в производстве может быть сформулирована следующим образом.

Каждая общественно-экономическая формация имеет характерный, присущий ей уклад техники и технологический способ производства, в каждой общественно-экономической формации производитель занимает определенное место в производстве. Зарождение элементов новой техники совершается еще в недрах старого способа производства, а установление способа производства новой общественно-экономической формации проходит две фазы. В период первой фазы она использует старую материально-техническую базу, унаследованную от предшествующего строя, еще существуют старый уклад техники и старый технологический способ производства (изменяются производственные отношения, способ соединения производителя со средствами производства и организация производства). В результате технической, а затем производственной революции создается новая материально-техническая база, побеждает новый способ производства.

Вторая фаза означает окончательное установление способа производства новой формации, нового уклада техники, нового технологического способа производства (технологического уровня). Происходит коренное изменение места человека в производстве и вытекающие из всего этого социальные преобразования в обществе.

Переход от первой фазы ко второй совершается в результате технической и производственной революций. На определенном историческом этапе техническая революция перерастает в производственную, сливается с ней.

Техническая революция может полностью осуществиться, т. е. перерасти в производственную революцию только после социальных революций. Начало такого перерастания есть начало перехода общественно-экономической формации из первой фазы во вторую.

Такова общая закономерность перехода способа производства от одной формации к другой.

Однако вследствие того обстоятельства, что смена общественно-экономической формации происходит в разных странах не одновременно, проявление этой закономерности в конкретных исторических условиях разных стран имеет свои особенности.

Для страны, первой перешедшей на новый способ производства, характерна такая последовательность: социальная (политическая) революция — техническая революция — производственная революция; для других стран может быть иная последовательность развития: начало технической революции — социальная (политическая) революция — продолжение технической революции — производственная революция.

Поскольку переход от капитализма к социализму³, т. е. от одной общественной формации к другой, является основным содержанием нашей эпохи, то она не может не являться одновременно эпохой новой технической революции, предвестницы новой производственной революции. Однако современная техническая революция перерастает в новую производственную революцию только в социалистических странах. Техническая революция может происходить не только в социалистических, но и в капиталистических странах, но ее перерастание в производственную революцию возможно только после социалистических революций.

В чем же содержание современной технической и вырастающей из нее производственной революции? Уклад техники, технологический уровень машинно-фабричного производства есть система машин, разделение труда между станочниками, подчинение человека машине; производство, при котором человек является живым придатком к мертвому механизму. Такое производство Маркс и Энгельс считали исторически преходящим⁴.

³ Документы совещаний представителей коммунистических и рабочих партий. Госполитиздат, 1957, стр. 5.

⁴ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 305.

После социалистической революции страны вступают в первую фазу коммунистической формации — в социализм. На этой фазе, по сравнению с капитализмом, устанавливаются совершенно иные производственные отношения, но технологический способ производства остается еще машинно-фабричным, он сразу не может измениться. Новый технологический способ производства, который будет при коммунизме, должен характеризоваться сплошной комплексной автоматизацией производства. Человек будет создавать производственный процесс, налаживать его, задавать программу машинам-автоматам, контролировать и наблюдать за процессами. Выполняя эти работы, человек будет решать большие, комплексные задачи производства в целом, что приведет к ликвидации старого разделения труда машино-фабричного производства (но не разделения труда вообще), человек станет мастером, художником, творцом производственного процесса в целом, но он не будет выполнять рабочие функции в непосредственном производственном цикле.

Таким образом, переход к коммунизму предполагает коренное изменение уклада техники и технологического способа производства, нового разделения труда. Переход этот будет совершаться согласно общей закономерности исторического процесса через техническую и производственную революции.

Разумеется, никакая техническая революция по своему содержанию не повторяла предыдущую. Каждая техническая революция имела свои особенности и по охвату отраслей народного хозяйства, и по продолжительности, и по темпам протекания, и по другим показателям. Однотипные технические революции в разных странах также имели свои особенности.

Современная техническая революция существенно отличается от всех предыдущих. Во-первых, она охватывает сразу все или почти все отрасли народного хозяйства. Во-вторых, в социалистических странах она представляет собой не стихийный, а сознательный, направляемый партией и правительством процесс, связанный с проблемой построения материально-технической базы коммунизма (в капиталистических странах современная техническая революция, как и все предыдущие, протекает стихийно). В-третьих, все процессы в современной технической революции протекают в значительно более быстром темпе, чем это было в периоды технических революций прошлого; поэтому если раньше возможно было установить определенную последовательность тех областей, которые постепенно захватывались техническим переворотом, то теперь это сделать труднее. В-четвертых, элементы уклада техники нового, коммунистического производства возникали и развивались в условиях капитализма без возникновения или почти без возникновения элементов новых общественных отношений. В-пятых, перерастание современной технической революции в новую производственную революцию возможно только после социалистической революции, а не после реформы, как это было в отношении технической революции в XIX в. в некоторых странах, например в России.

Кроме того, современная техническая революция тесно связана с развитием науки, с революциями в отдельных науках (т. е. с открытиями, в корне меняющими представления о сути явлений, изучаемых в данной науке) и с процессом превращения науки в непосредственную производительную силу. Все это делает современную техническую революцию *революцией научно-технической*.

Если при создании машинно-фабричного капиталистического производства исходной точкой переворота в способе производства была рабочая машина, то в становлении коммунистического производства ею является автомат. Поэтому важно исследовать вопрос, каким образом рабочая машина превращается в автомат. Под автоматом следует понимать различные устройства или, вернее, средства труда, использующие механические, химические,

физические (в частности, электрические, электронные), биологические процессы без непосредственного участия человека в ходе всего производственного (рабочего) цикла.

Для того чтобы было осуществлено комплексное автоматическое производство, необходима система автоматов, в которую должны войти автоматы-двигатели, автоматы-орудия и управляющие автоматы. Эта система должна быть самонастраивающейся.

Достижения радиоэлектроники и прикладной математики, приведшие к созданию вычислительной техники, развитие кибернетики, атомной техники позволили получить новый класс машин — управляющие автоматы.

Сущность современной научно-технической революции заключается в создании системы автоматов, которая позволит освободить человека от непосредственного выполнения рабочих функций в процессе производства материальных благ для творческой интеллектуальной деятельности.

Техническая революция, начавшаяся в XVIII в., создала возможность замены рук человека рабочей машиной; научно-техническая революция, начавшаяся в 50-х годах XX в., приведет к замене многих логических функций человека автоматической системой машины.

Однако не только создание автоматической системы определяет научно-техническую революцию нашего времени. Характерной особенностью этого процесса является то, что наука превращается в непосредственную производительную силу.

В настоящее время во всех областях естествознания происходят революционные сдвиги, которые позволяют говорить о революции в науке. Этот процесс, начавшийся в конце XIX в. с революции в физике, постепенно расширялся, захватывая все новые и новые отрасли естествознания.

Превращение науки в непосредственную производительную силу есть одна из сторон создания технических средств для комплексно-автоматизированного производства. Именно поэтому процесс превращения науки в непосредственную производительную силу входит в содержание современной научно-технической революции.

Этот процесс начался еще при капитализме и был отмечен Марксом, который писал: «Принцип машинного производства — разлагать процесс производства на его составные фазы и разрешать возникающие таким образом задачи посредством применения механики, химии и т. д., короче говоря, естественных наук, — повсюду становится определяющим»⁵.

Превращение науки в непосредственную производительную силу Маркс связывал с изменением формы соединения труда с наукой. Главное состоит в том, что «происходит отделение науки, как науки, примененной к производству, от непосредственного труда, в то время как на прежних ступенях производства ограниченный объем знаний и опыт были связаны непосредственно с самим трудом, но развиваются в качестве отделенной от нее самостоятельной силы и поэтому, в целом, никогда не выходили за пределы традиционного, издавна осуществлявшегося и лишь очень медленно и постепенно развивавшегося собирания рецептов (эмпирическое изучение тайн каждого ремесла). Рука и голова не отделены»⁶.

Отделение науки от непосредственного труда меняет характер производства, которое все больше определяется уровнем науки и степенью ее технологического применения. В результате изменяются и место, и роль человека в процессе производства. При машинно-фабричном производстве человек должен непосредственно выполнять рабочие функции в процессе производства материальных благ. В условиях комплексного автоматизиро-

⁵ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 23, стр. 472.

⁶ Из рукописного наследия К. Маркса. — Коммунист, 1958, № 7, стр. 22.

важного технологического процесса, который будет при полном, развитом коммунизме, применение научных достижений позволит осуществлять производство материальных благ, в котором производственные, в том числе и многие логические функции человека, будут выполняться машинами.

Член-корреспондент АН СССР В. И. Сифоров

Современная радиоэлектроника — это по существу комплекс многих наук и многих областей техники. В нее входит изучение и практическое использование электромагнитных колебаний и вообще электромагнитных процессов в широких диапазонах частот, создание и применение разнообразных электронных и ионных приборов, устройств и систем. Радиоэлектроника проникает во все стороны жизни человека, и ее влияние на науку и технику очень велико. Можно сказать, что с появлением радиоэлектроники наступила новая эра в развитии науки и техники вообще. Она оказывает ускоряющее и революционизирующее влияние на прогресс науки, техники, культуры и на все стороны нашей жизни. В чем конкретно заключаются главные направления этого влияния? Применение электронных и радиоэлектронных методов, приборов и устройств позволяет обеспечить исключительно точные и сверхточные измерения и научные исследования, что очень важно для многих отраслей науки и, в конечном счете, для производства.

Приведу несколько примеров.

Квантово-радиоэлектронный эталон частот и времени обеспечивает точность порядка 10^{-11} . Это соответствует точности часов, которые дают ошибку в одну секунду за три тысячи лет. В настоящее время достигнута еще более высокая точность — до 10^{-13} .

В Институте радиотехники и электроники Академии наук СССР была проведена работа по радиолокации планет. Была обеспечена высокая точность определения расстояния до Венеры с абсолютной погрешностью порядка 15 км. Известно, что создание подобных сверхточных методов измерения привело к крупнейшим открытиям в науке и технике.

Исключительно большое влияние на прогресс науки и техники оказывает использование электронно-вычислительных машин. Это находится в прямой связи с проблемой автоматизации промышленности и с изменением характера труда производителя.

Все более существенное влияние на многие отрасли науки и техники и на производство оказывает зарождающаяся сейчас электронная и квантово-радиоэлектронная технология: обработка электрическим лучом, высокочастотная плавка, очистка, напыление, сверхточная размерная обработка материалов, сварка и т. д.

В чем же заключается причина широкого использования электронных и радиоэлектронных методов в современной науке, технике и в производстве? Таких причин три: 1) гибкость электрической энергии; 2) гибкость электронных приборов; 3) сравнительная легкость осуществления самых сложнейших преобразований электрических колебаний, импульсов по их форме, продолжительности и т. д.

Важно конкретно рассмотреть те направления, по которым радиоэлектроника будет в дальнейшем оказывать свое влияние и приведет к крупнейшим открытиям в науке, технике и технологии. Надо рассмотреть основные направления самой радиоэлектроники, которые приведут к таким результатам.

Это, во-первых, повышение быстродействия. Уже сейчас вычислительные машины работают с огромной скоростью, но в дальнейшем она будет еще больше повышаться. Одновременно будут повышаться точность, стабильность, чувствительность, увеличиваться количество первичных элементов.

Мы строим все более сложные системы со все большим количеством элементов или деталей. Происходит усложнение структуры современных радиоэлектронных и электронных машин, повышение уровня организации этих машин, все шире используются обратные связи, системы автоматического управления, управление памятью машин, усложняется взаимодействие такого рода машин с окружающей средой.

И еще одно исключительно важное направление — это микроминиатюризация.

Можно было бы привести много примеров и показать, что улучшение даже в одном из этих направлений, например в повышении скоростей электронных вычислительных машин, приводит к новым практическим применениям. Раньше для того, чтобы предсказать погоду на завтра и обработать огромное количество метеорологических данных, требовалось две недели и, таким образом, пропадал сам смысл работы. Использование же электронных вычислительных машин дало возможность эту обработку делать с необходимой быстротой.

Очень важную роль в дальнейшем развитии радиоэлектроники играют теоретические исследования. Одна из главных задач современной математики, связанная с радиоэлектроникой, заключается в том, чтобы создать теорию сложноорганизованных систем с большим количеством элементов.

Решение проблемы надежности радиоэлектронных приборов является очень важным направлением в современной радиоэлектронике. Это направление тесно связано с математическими исследованиями в области техники, применяющей системы с большим числом элементов.

Сочетание глубоких математических исследований в области кибернетической теории систем, содержащих огромное количество элементов, с бурно развивающейся областью в электронной технике — микроминиатюризация обеспечит крупнейший скачок в науке и технике.

Проведем некоторую аналогию. Максвелл использовал закон, установленный Фарадеем, сделал некоторые обобщения и, составив свои знаменитые дифференциальные уравнения, решил их, определив при этом основные свойства электромагнитных волн. Он доказал, что эти волны распространяются со скоростью света. Это было замечательным открытием, которое потом привело к открытиям других исследователей.

Мне кажется, что именно развитие математических работ в области теории систем с огромным количеством элементов, с одной стороны, и работ по микроминиатюризации, с другой, приведет к невиданным успехам в науке и технике. Если Максвелл открыл процесс, существовавший в природе, который нужно было только объяснить, то сейчас надо открыть то, чего в природе еще нет.

Убежден, что развитие всех этих направлений в науке приведет к тому, что появятся такие технические устройства, построенные на базе теории систем с огромным количеством элементов, которые будут решать многие производственные задачи и многие задачи, связанные с развитием науки.

Пройдет не так уж много времени и появятся такие вычислительные и логические машины, которые будут в известной мере помогать нам открывать новые законы природы.

Доктор экономических наук А. А. Зворыкин

В докладе А. А. Кузина и С. В. Шухардина сделана первая попытка перейти от разработки отдельных вопросов научно-технической революции к постановке всей проблемы в целом. Тем самым этот доклад является определенным этапом в разработке проблемы. Однако, на мой взгляд, авторы неправильно рассматривают вопрос об эволюционном и революционном развитии техники. По их мнению, качественные изменения в науке и технике —

это научно-техническая революция, а количественные — это технический прогресс. Технический прогресс, по-моему, включает и количественные, и качественные изменения техники и формы экстенсивного, и формы интенсивного ее развития. Если лишить технический прогресс качественных изменений, то это уже не будет техническим прогрессом. Поэтому задача состоит в том, чтобы в рамках технического прогресса различать две формы развития.

Любой качественный скачок в техническом прогрессе подготавливается непосредственно или опосредованно количественными изменениями. Единство качественных и количественных сторон в техническом прогрессе означает игнорирования двух различных форм развития техники, которые должны быть специально исследованы. Представляет интерес мнение авторов доклада, что не всякое качественное развитие техники характеризует революцию. В вопросе о сущности научно-технической революции нет еще полной ясности. В докладе сказано, что научно-техническая революция «характеризуется появлением изобретений, вызывающих переворот (коренное изменение) в средствах труда». В то же время авторы доклада говорят о распространении и внедрении открытий и изобретений. Но процесс преобразования совокупных средств труда связан с распространением новых технических средств и с их частичным улучшением, и это характеризует уже не научно-техническую революцию, а эволюционный процесс развития. Получается так, что появление изобретений свидетельствует о технической революции, их внедрение — о промышленной. Мне кажется, что неправильно связывать техническую революцию с появлением изобретений.

Техника — это средства труда в системе общественного производства, а не технические идеи. Появление новых открытий и изобретений и их разработка для развития средств труда в системе общественного производства характеризуют, по моему мнению, подготовительный этап. Революция в технике именно начинается с внедрения изобретений в сферу производства. В Программе КПСС сказано, что человечество вступает в период научно-технического переворота и что этот переворот связан с овладением ядерной энергией, освоением космоса и т. д., т. е. с использованием открытий в производственном процессе или в другой сфере человеческой деятельности.

Это не означает, что открытия и изобретения сами по себе не представляют революционных преобразований; но это — преобразования, происходящие в развитии науки и технической мысли, а не в развитии самой техники.

Говоря о соотношении технической и промышленной революций, необходимо иметь в виду создание общественных предпосылок для технической революции, т. е. социальную революцию.

Ведь техника имеет две неразрывно связанные стороны: научно-техническую и общественную. Поэтому, рассматривая научно-техническую революцию даже в отношении ее естественнонаучного содержания, нельзя отрывать ее от общественных условий. В связи с этим должна быть показана не двойная, а как бы тройная связь: социальная революция или реформа, техническая революция и, наконец, преобразование способа производства (промышленная революция).

Для выявления условий развития научно-технической и промышленной революций мало сказать, что материальные предпосылки новой техники создаются в недрах старого общества и что становление способа производства, новых социально-экономических формаций происходит в двух фазах. Важно подчеркнуть весь процесс развития и указать, что вначале развитие производительных сил создает предпосылки, как указывал Маркс, «формального подчинения труда капиталу», затем это формальное подчинение создает условия для преобразования общественных отношений в процессе революции. Далее следуют техническая и промышленная революции.

Докладчики утверждают, что для страны, первой перешедшей на новый способ производства, существует последовательность: социальная революция, техническая революция, промышленная революция; для стран, перешедших позже, может быть такая последовательность: техническая революция, социальная революция, промышленная революция.

Такая «триада» не полна, так как исключается период «формального подчинения труда капиталу», когда новые отношения развиваются на материально-технической базе предшествующего общества. Упущен наиболее актуальный вопрос об отличии процесса перехода от капитализма к социализму, с одной стороны, и от социализма к коммунизму — с другой.

Разрабатывая проблемы современной научно-технической революции и выясняя механизм становления этой научно-технической революции, нельзя ограничиваться общесоциологической характеристикой этого процесса применительно ко всем формациям, а необходимо вскрывать отличие этого механизма не только для перехода от капитализма к социализму, но и для перехода от первой фазы коммунизма к его второй фазе. В формулировке «начало технической революции — социальная (политическая) революция — продолжение технической революции» авторы, видимо, имели в виду осветить переход от капитализма к социализму и коммунизму в современных развитых странах, которые вступили на путь технической революции, но которые не могут ее завершить и перейти к промышленной революции без преобразования социальных отношений. Но надо отметить, во-первых, что этот переход не отрицает закона соответствия производственных отношений характеру производительных сил, и, во-вторых, подчеркнуть, что здесь проявляется своеобразие, подобное (хотя и противоположное по смыслу) тому, которое вскрыл В. И. Ленин для перехода от капитализма к социализму в России в 1917 г.

Тогда в России приходилось приступать к реализации закона о соответствии, взяв политическую власть в условиях отставания научно-технического и промышленного развития и в культурном развитии страны. Сейчас, в условиях современного капитализма, возникает другой разрыв — между быстрым развитием производительных сил, развитием науки и техники и сознательным торможением экономической и политической перестройки. Но в первом случае все мероприятия были направлены в сторону реализации объективных законов исторического развития, во втором — они направлены против этих законов, а это порождает те уродливые явления, которые характерны для современных передовых капиталистических стран: огромные возможности производительных сил, науки и техники не используются в интересах человека, и открывается «зеленая улица» для милитаризации науки и техники.

Если «триада», изложенная в докладе, предназначена для характеристики механизма перехода от капитализма к социализму и коммунизму в развитых капиталистических странах, то она будет неполной без учета того влияния, которое оказывает на этот механизм существование социалистической системы.

В докладе справедливо подчеркивается, что особенностью современной научно-технической революции является превращение в ее условиях науки в непосредственную производительную силу.

Однако авторы, на мой взгляд, неправильно представляют сущность этого процесса. Характеризуя сущность современной научно-технической революции, они указывают, во-первых, на то, что наука в полной мере становится непосредственной производительной силой, и, во-вторых, на создание систем-автоматов. Мне кажется, что здесь поставлены рядом несопоставимые моменты.

Сущность современной научно-технической революции заключается прежде всего в преобразовании производства, технологии, в переходе в резуль-

тате этого к естественно протекающим, не зависящим от человека процессам. Автоматизация — важное, но не единственное средство преобразования современного производства. Наука преобразует современное производство также на основе электрификации, химизации.

Без преобразования технологии на основе науки автоматизация не сможет сыграть своей роли, и никакие самые совершенные саморегулирующие автоматы не открывают здесь больших возможностей. Это не значит, что автоматизация не играет решающей роли в научно-технической революции. Но ее роль не исключает значения электрификации и химизации.

Кандидат технических наук А. И. Черешнев

В докладе отмечалось, что не все технические средства в своем развитии переживают революционную стадию и определяют техническую революцию. Очевидно, имеется в виду, что из всех существующих технических средств нужно выделить какие-то определенные, которые будут характеризовать эту техническую революцию.

Когда Маркс определял техническую революцию XVIII в., он не брал все отрасли, не говорил даже о всех крупных изобретениях того времени. Определяющим для технической революции XVIII в., по Марксу, явились в принципе рабочие машины. Определяющим принципом новой научно-технической революции является то, насколько функции, которые раньше совершал человек, начинают передаваться машине. Этот принцип должен явиться одним из основных при определении направления современной научно-технической революции. Таким принципом является автоматизация. Именно автоматизация дает развитие этому принципу, принципу передачи определенных логических функций машине.

Для правильного понимания сущности современной научно-технической революции необходимо исходить из научно обоснованных определений понятий автомат и автоматизация.

Автоматическими устройствами следует считать такие технические средства, которые в состоянии выполнить свое целевое (конечное) назначение без какой-либо помощи человека в процессе всего производственного цикла, т. е. непрерывно. Данное определение исходит не от конструктивных особенностей, а от той задачи, для решения которой предназначен автомат и которую он должен решать без помощи человека в процессе всего производственного цикла, т. е. непрерывно.

Автоматические линии, в которых производственный процесс прерывается вмешательством человека, нельзя считать автоматическими. То же самое можно сказать и о заводе-автомате, где производственный процесс прерывается вмешательством человека. В данном случае это не завод-автомат, а завод, состоящий из отдельных автоматических линий, что может быть отнесено, в частности, и к известному заводу по изготовлению автомобильных поршней. Следует отметить, что в случае работы на устройствах полуавтоматического типа — станках-полуавтоматах, полуавтоматических линиях, заводах и других системах, где производственный процесс прерывается вмешательством рабочего, — последний не в состоянии повысить свою квалификацию, так как здесь совершенствование рабочего процесса заключается в максимальном приближении характера движения рабочего к характеру движения станка. Только создание систем с непрерывным циклом производства освобождает рабочего от непосредственной связи с машиной, ставит его над этой машиной.

Техническая революция может определяться только созданием полностью автоматических машин, а не созданием полуавтоматов. В характеристике автомата следует подчеркивать принцип непрерывности.

Доктор исторических наук В. С. Виргинский

Мне представляется искусственным хронологическое разделение так называемых технических революций и так называемых промышленных революций. Однако логически, философски можно рассматривать отдельно разные аспекты единого производственного процесса.

Можно утверждать, что до французской буржуазно-демократической революции никакой технической революции во Франции не было и не начиналось. Был научный переворот в области химии, связанный с именем Лавуазье, теоретические сдвиги, не успевшие получить, однако, практического отражения. Были отдельные попытки внедрить новые технические средства в области горно-металлургической, текстильной и некоторых других отраслей производства, но французское дореволюционное производство в целом никакой технической революции не претерпевало.

То же самое относится и к Америке. До победы в войне за независимость, техническая революция в Америке не начиналась. Никакого хронологического разрыва между научно-технической революцией и революцией промышленной не было и быть не могло. Это две стороны одного и того же процесса.

Поэтому здесь надо говорить о единой производственной революции, которая является наиболее интенсивным периодом развития техники, характерной для нового этапа развития материального производства. Введение новых технических средств всегда начинается с периода исканий, опытов, изобретательства. Но зачатки применения новых технических средств не знаменуют начала технической и промышленной революции, а только возвещают, что следует ждать ее наступления.

В схемах, предложенных в докладе, техника рассматривается как фактор, непосредственно влияющий на общественный строй. Но ведь техника как составная часть производительных сил оказывает влияние на общественный строй не непосредственно. Производительные силы на определенном этапе развития вступают в конфликт с производственными отношениями. Отделение «технической революции» от «промышленной» представляется мне неправомерным. Эти элементы перехода производства на новую ступень настолько взаимосвязаны, что хронологическое выделение одного из элементов общественного производства, которое якобы претерпевало переворот, в то время как другие элементы общественного производства такого переворота не претерпевали, выглядит искусственно.

Говоря о технических и промышленных революциях, необходимо отметить, что техника новой формации начинает зарождаться в предшествующий период, но социалистические производственные отношения не могут создаваться при капитализме; создается лишь материально-техническая база для развития социалистического общества в дальнейшем. Таким образом, это исключает возможность полной аналогии между научно-техническими и производственными революциями прошлого и наших дней, хотя некоторые элементы могут быть сопоставлены в порядке аналогии. Однако это требует значительно более серьезного продумывания и прежде всего даже не в плане историко-техническом, а в плане философском и историческом.

Доктор исторических наук С. А. Семенов
(Ленинград)

Каковы наиболее общие тенденции технического прогресса? Во-первых, неуклонное нарастание производства энергии и овладение самыми различными энергетическими ресурсами, скрытыми в природе. Все, что происходило до сих пор в наращивании силовых возможностей, не сопоставимо с тем,

что происходит теперь, в эпоху научно-технической революции, и будет достигнуто в ближайшее время.

Во-вторых, важное направление в развитии техники состоит в увеличении скоростей движения.

Третье направление — это развитие точных, высокоточных и сверхточных средств измерения.

Эти три направления (для краткости назовем их силой, скоростью и точностью) далеко не однородны по своей сущности, но именно на их основе развиваются автоматизация производственных процессов и другие главные направления технического прогресса и научно-технической революции.

Не менее важную роль играет тенденция непрерывности. Это тенденции сокращения времени, не занятого производством, и роста времени, затрачиваемого на производительный труд. Овладение резервами времени является одной из главных черт современной научно-технической революции (эти резервы особенно велики в сельском хозяйстве).

При характеристике современной научно-технической революции важно отметить два фактора технического прогресса. Вторжение в производство таких экстремальных условий и средств, как сверхвысокие и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и вакуумные разряды, таких линейных концентраций лучистой энергии, какие дают нам квантовые генераторы. Внедрение импульсной техники, построенной на таких формах движения, которые не имели практического значения в прошлом, так как в природе встречаются в скрытом состоянии.

Для понимания технического прогресса, особенно на том его этапе, когда он вступает в революционную фазу, очень важно отметить бурный ход дифференциации конструкций и технологических процессов, с одной стороны, и тенденцию к рационализации, к упрощению — с другой.

Технический прогресс был бы невозможен, если бы дифференциация и рост органов и деталей в агрегатах и узлах в какой-то степени не уравновешивались противоположной тенденцией — рационализацией, ведущей к упрощению конструкций и технологии, сокращению числа деталей, уменьшению габаритов, стандартизации и унификации.

Кандидат философских наук М. М. Карпов
(Ростов-на-Дону)

Технический прогресс — это процесс совершенствования техники. Техническая революция — это частный случай технического прогресса, период, в течение которого совершается резкое и значительное изменение, оказывающее большое влияние на развитие производства и усовершенствования в технике. Научно-техническая революция — это период крупных открытий, вызывающих резкую ломку старых представлений, период, в который наука начинает оказывать огромное влияние на развитие техники, а вместе с тем и на развитие производства.

Необходимо прежде всего рассмотреть объективные и субъективные движущие силы технического прогресса и вскрыть роль естествознания в научно-технической революции.

С влиянием естествознания на научно-технический прогресс связано следующее: 1) конструирование новых, более совершенных машин, увеличивающих производительность труда (сюда входит и автоматизация); 2) усовершенствование методов производства; 3) изыскание и использование новых видов энергии; 4) изготовление веществ и материалов, которых нет в природе; 5) совершенствование средств транспорта.

Очень важно положение о том, что наука становится непосредственной производительной силой. Все соглашаются с правильностью этого положения, но объясняют его по-разному. Некоторые философы, экономисты и исто-

рики понимают это положение буквально, т. е. что наука становится самостоятельным элементом производительных сил. По моему мнению, вначале такой взгляд был высказан А. А. Зворыкиным.

Положение Маркса о превращении науки в непосредственную производительную силу не тождественно утверждениям ряда авторов о том, что наука становится самостоятельным элементом производительных сил. Во всех сочинениях Маркса, где речь идет о науке, подчеркивается, что наука есть результат духовной деятельности человека, продукт духовного производства, что она есть форма общественного сознания. Научные идеи как идеи вообще сами по себе ничего материального не создают. Они оказывают влияние на производство, на производительные силы лишь тогда, когда материализуются, овещаются в новых машинах, станках, технологических процессах и т. д. Не становясь новым самостоятельным элементом производительных сил, наука, однако, существенно изменяет роль уже существующих элементов производительных сил.

Во-первых, воплощаясь в орудия труда и технологию, она совершенствует их и тем самым в огромных размерах повышает производительность труда.

Во-вторых, воплощаясь в опыте работников, она изменяет и этот элемент производительных сил. Работники, вооруженные научными знаниями, оказываются в состоянии значительно повысить производительность труда.

И в-третьих, наука изменяет предмет труда; благодаря научным достижениям появились такие предметы труда, которых раньше не существовало и не могло существовать.

Член-корреспондент АН СССР Б. М. Кедров

Уже отмечалась важность постановки вопроса, которому посвящена конференция. Мне хотелось бы обратить внимание на одну мысль в докладе, связанную с попыткой применить к решению данного вопроса метод Маркса, которым он пользовался при анализе явлений в период технической революции XVIII в. Мне представляется это самым существенным. Если найден верный метод, то решение в конечном счете может быть найдено правильное, а если метод неверен, то и результат может быть другой.

На основании анализа истории техники и производства в целом Маркс показал, что появление паровой машины было следствием того, что была изобретена и введена рабочая машина. Передача определенных функций человека машине составляла, с точки зрения Маркса, существо технической революции.

Для решения вопросов, поставленных на конференции, важно рассмотреть процесс становления человека, который, как говорит Энгельс, связан с тем, что высокоразвитая порода человекообразных обезьян начала отвыкать от помощи рук при ходьбе по земле и тем самым освободила руки. Этот момент сыграл определяющую роль в последующем превращении обезьяны в человека, животного в социальное существо.

Освободив руки, человек стал выполнять ими определенные функции, которые дали возможность развиваться трудовой деятельности, производственным процессам примитивного вида; способствовали совершенствованию движений рук и под влиянием совершенствования рук и развития речи — развитию мозга человека.

Значит, становление человека Энгельс прямо и связывает с тем, что сначала появилась свобода рук, началось выполнение определенных трудовых функций и под влиянием этой деятельности развивается человеческий мозг, который отделяет человека от его животного состояния. Здесь возникает резкое различие между человеком как социальным существом и животным — обезьяной.

Сущность технического переворота XVIII в. заключалась в создании рабочих машин, в результате чего функции руки производителя были переданы машине.

Но если этот процесс начался с передачи наиболее простых физических функций руки человека машине, то, рассуждая логически, можно ожидать, что этот процесс будет продолжен и что человек способен и некоторые функции мозга передать машине. Это единая логическая линия развития.

Метод Маркса состоит в том, чтобы рассмотреть, как в новых исторических условиях будет происходить передача этих более сложных функций, которые выполняет мозг человека, т. е. функций управления, машине.

Говоря о двух революциях — технической революции XVIII в. и научно-технической революции современности, надо указать целый ряд различий, кроме указанных в докладе.

Передача функций руки машине представляет более простую задачу с точки зрения естествознания и техники. В то время технические задачи решались на основе голый эмпирии, а потом уже развивалась теория. Иначе говоря, эмпирия, опыт предшествовали теории, развитие техники и промышленности предшествовало научному обобщению.

В наше время никакая эмпирия уже не способна решать те задачи, которые стоят перед человечеством. Сейчас изменилось соотношение между техникой и наукой, и это очень существенно. Это важно и для правильного понимания того, что такое научно-техническая революция и почему сейчас делается ударение на «научно-техническую», а не просто на «техническую» революцию.

Говоря о сущности современной научно-технической революции, авторы доклада не совсем удачно сблизили два совершенно разных вопроса: превращение науки в непосредственную производительную силу и создание системы автоматов. Нельзя ставить в одну плоскость эти вещи.

Всякая революция — научно-техническая, техническая, промышленная — это целостный процесс. Искусственное их разделение может быть достигнуто лишь в нашей абстракции, и нельзя говорить, что в одной стране развитие дойдет до промышленной революции, а в другой — начнется промышленная революция. Это искусственное резкое разграничение.

Если мы хотим подчеркнуть различие между технической и промышленной революциями, то можно было бы сказать так: техническая революция — это выживание к жизни новых производительных сил, а промышленная революция — это осуществление этих производительных сил. Вновь разбуженные производительные силы не могут не войти в действие. В. И. Ленин говорил, что вступление в действие новых производительных сил порождает более глубокие противоречия в самом капитализме; этот вопрос нужно рассматривать конкретно, и нельзя ограничиваться общими рассуждениями.

Мы должны приветствовать то, что сотрудники сектора истории современной научно-технической революции уже провели определенное исследование, но необходимо предостеречь их от поспешных выводов и обобщений. Выводы могут быть сделаны только в результате длительного исследования. И мне кажется, что торопиться с формулировками таких обобщений не стоит, по сути дела, пока выдвинута только некоторая гипотеза о сущности современной научно-технической революции.

Кандидат технических наук И. Г. Васильев

Современную революцию в технике можно охарактеризовать лишь правильными ответами на три вопроса: что такое революция в технике, в чем заключаются корни этой революции и каким закономерностям подчиняется образование и развитие современной техники?

Под революцией в технике мы понимаем такое ее состояние, при котором принципиально изменяются процессы производства по крайней мере по трем основным направлениям, связанным с использованием новой техники. Новая техника обеспечивает повышение производительности труда, коренным образом улучшает или изменяет качество изделий, обеспечивает создание материалов и изделий с совершенно новыми свойствами.

Революция в промышленном производстве конца XVIII — начала XIX в. была основана на применении лишь двух форм движения материи — механической и химической.

В XX в. революция в технике осуществляется на более широкой естественнонаучной основе. Современное естествознание является главным источником, основой революции в технике.

В докладе не раскрыто, в чем состоит процесс превращения естественных наук в технику, в общественное производство, в производительную силу.

Техника является элементом производительных сил и как форма материализации законов природы практически осуществляется техническими науками. Поэтому, если мы хотим показать, как наука проникает в производство, то подходить к решению задачи нужно с точки зрения таких категорий диалектики, как содержание и форма. Если мы воспользуемся этими категориями, то окажется, что содержанием всей техники являются законы природы, а формами законов природы служат различного рода (как это сказано в докладе) технические средства.

Техника в производительных силах является только одной их частью. Техника и материалы представляют средства производства. Главным элементом производительных сил являются люди, работающие в производстве. Поэтому нужно постоянно иметь в виду отношение между людьми и техникой.

Экономические законы отражают производственные отношения людей в обществе. Как же эти отношения влияют с точки зрения экономических законов на технику? Оказывается, что это влияние идет только по трем линиям связей: по направлению развития техники, по характеру ее развития и по скорости внедрения техники. Однако имеется еще четвертый фактор — влияние науки на технику. Но этот фактор прямо не зависит от производственных отношений, потому что наука и ее законы не определяются социальными условиями, их могут в одинаковой мере познать и капиталисты, и коммунисты. Это очень существенный вопрос. Но в докладе об этом не упоминается.

Древнейшая техника была основана на примитивных орудиях труда, и никто не знал, как действуют в этих орудиях законы природы, пока Архимед впервые не открыл закон рычага. Современная же техника возникает при сознательном применении законов природы, и основной закономерностью ее развития является применение всех известных науке форм движения материи.

Учитывая сказанное, можно дать следующее определение понятию техники.

Современная техника есть часть производительных сил общества, революционизирующая производство. В форме основных, непосредственных и вспомогательных средств труда, а также в форме специфических средств производства современная техника исторически складывается на основе практического опыта и познания законов природы и общества.

Законы естественных и технических наук, овеществляясь в формах техники, а также в технологических и экспериментальных установках, превращаются в непосредственную производительную силу общества. Этот процесс осуществляется путем использования всех известных науке форм движения материи и состояний вещества.

Практическое направление, характер развития и быстрота внедрения новейших форм и средств труда определяются экономическими законами общества.

Занимая определенное место в системе общественных явлений, техника, однако, самостоятельной, независимой роли в жизни общества не играет, а поэтому может быть использована одновременно в разных социально-экономических общественных формациях.

Кандидат философских наук П. А. Негодаев
(Ростов-на-Дону)

И. Г. Васильев заявил, что влияние науки на технику не зависит от производственных отношений. Мне кажется, что это положение неправильно, потому что взаимное влияние науки и техники носит социально обусловленный характер. Процесс превращения науки в производительную силу общества начинается с образования крупного машинного производства. Он продолжается и сейчас в новых социальных условиях. Наука в полной мере будет производительной силой общества с построением коммунистического общества и с уничтожением существенных различий между умственным и физическим трудом. В своем выступлении М. М. Карпов сказал, что наука есть духовный элемент, а техника — материальный элемент; поэтому наука не может быть производительной силой. Однако Маркс указывал, что под производительными силами понимаются и духовные, и материальные элементы.

В докладе сказано, что наука становится непосредственной производительной силой. Но она становится самостоятельной производительной силой не непосредственно, а опосредованно. Наука непосредственно не может ничего произвести, кроме познания окружающего мира. Наука в том смысле превращается в производительную силу, что она как бы пронизывает каждый элемент производительных сил, предметы труда, средства труда и людей, заменяет их и воплощается, материализуется в произведенных продуктах труда.

В докладе упомянуто, что техника — это совокупность технических средств. Желая при этом избежать тавтологии, авторы доклада поясняют, что технические средства — это орудия труда, инструменты, машины, способы или методы работы. В этом случае они в понятие техники включают и технологию, с чем согласиться нельзя. Затем, заявляя, что как технические средства, так и техника в целом находятся в постоянном развитии, докладчики проводят различие между техническими средствами и техникой, что еще более запутывает вопрос о том, что же такое техника.

Нам кажется, что, исходя из положений Маркса и Энгельса, под техникой необходимо понимать совокупность орудий производства и предметных условий труда, созданных людьми в ходе их общественной практики и развивающихся в системе общественного производства.

Очень важен вопрос о сущности эволюционной и революционной стадий в развитии техники. Докладчики утверждают, что «эволюционная стадия в развитии отдельных технических средств есть процесс длительный и медленный». Сущность эволюции составляют не темпы ее протекания, а то, что на протяжении эволюции происходят количественные изменения (медленно или быстро — безразлично), а не смена старого качества новым.

В начале доклада отождествляется эволюционная стадия с техническим прогрессом, а затем сказано: «Хотя технический прогресс является эволюционной стадией в развитии совокупной техники, он совершается в результате эволюционного, а также революционного развития отдельных технических средств». Заканчивая свою мысль, авторы доклада утверждают, что

«техника создается в результате технической революции». Как будто бы эволюционный процесс никакой роли в развитии техники не играет.

Эти противоречия легко устранить, если исходить из того, что технический прогресс имеет две стадии — эволюционную и революционную, что его нельзя свести к какой-нибудь одной из них и что техника создается на протяжении обеих этих стадий.

Кандидат экономических наук А. П. Кудряшов
(Свердловск)

Высокопроизводительные средства и способы труда стали появляться еще в первые десятилетия нашего века, однако тогда, в условиях начавшегося общего кризиса, постоянной недогрузки предприятий и кризисов сбыта в капиталистических странах, восстановления разрушенного народного хозяйства и низкого уровня технического развития в СССР, они не могли получить широкого распространения.

Дальнейшее повышение уровня машинного производства на базе новейших научных достижений и особенно рост материальных потребностей человеческого общества обусловили широкое распространение новых, совершеннейших средств труда и прогрессивной технологии. Одной из причин наступления новой научно-технической революции были подготовка и ход минувшей войны, а также послевоенные сооружения, которые значительно усилили поиски новых видов и источников энергии, ускорили изобретение новых двигателей, машин и аппаратов. Все это и определило в середине нашего века начало новой научно-технической революции.

Охватив все крупнейшие страны мира, современная научно-техническая революция представляет собой неразрывное единство коренных, качественных сдвигов в науке и технике.

К числу важнейших направлений современной научно-технической революции относятся: бурное развитие электроэнергетики; овладение методами получения и использования энергии атомного ядра; интенсификация производственных процессов путем химических методов переработки вещества и преобразования энергии; создание новых видов сырья и материалов, особенно высокомолекулярных соединений (полимеров); применение полупроводников в радиотехнике, в электронике, в преобразовании световой и тепловой энергии в электрическую, в различных отраслях промышленности и в быту; появление новых высокопроизводительных машин, а также новых двигателей, обеспечивающих огромные мощности, невиданные скорости и высокие точности; завершение комплексной механизации труда, широкое внедрение автоматизации производственных процессов и применение кибернетических счетно-вычислительных, управляющих и информационных устройств; быстрое развитие ракетной и реактивной техники; массовое освоение во всех отраслях народного хозяйства новой, прогрессивной, экономически эффективной технологии.

Новая научно-техническая революция происходит в условиях, когда наряду с мировой капиталистической системой хозяйства, с господством монополий существует и быстро развивается мировая социалистическая система. Это вызвало в возникновении и развитии научно-технической революции ряд существенных особенностей. Поэтому необходимо рассматривать протекание современной научно-технической революции отдельно в странах социализма и в странах капитализма.

В отличие от прошлой технической революции, которая характеризовалась стихийным характером появления отдельных технических изобретений и научных открытий, новая научно-техническая революция, особенно благодаря наличию мировой социалистической системы хозяйства, носит

целенаправленный характер. Научные открытия сознательно используются для совершенствования техники и технологии, поскольку существует тесная взаимосвязь между наукой, техникой и производством, между научно-техническими достижениями и политикой.

Новая научно-техническая революция, в отличие от прошлых революций, происходивших сравнительно медленно, развивается невиданно бурными темпами и характеризуется быстрой реализацией и внедрением в производство и жизнь научных открытий и технических изобретений.

Кандидат технических наук А. Ю. Голян-Никольский
(Киев)

Важнейшей причиной бурного развития науки и техники является рост потребления, а это в свою очередь обуславливает развитие массового производства, что требует более высокой производительности труда, а следовательно, обуславливает поиски новых энергетических ресурсов, новых материалов, новых средств учета и оценки различных технических и экономических процессов. Угроза исчерпания природных энергетических и сырьевых ресурсов дала толчок к поискам новых источников сырья, а также обусловила стремление повысить коэффициент полезного действия технических средств труда.

Что происходит сейчас: научно-техническая или промышленная революция? Провести резкую грань между научно-технической революцией и промышленной, по-видимому, трудно. Можно говорить о перерастании научно-технической революции в промышленную. В то же время возможны фазы параллельного развития научно-технической и промышленной революций. В некоторых случаях производство отстает в использовании достижений современной научно-технической революции.

Происходили ли ранее научно-технические революции или это были технические революции? Нам представляется, что вторая половина XIX и начало XX в. характеризуются также научно-технической революцией. В этот период бурно развивались научные основы в электротехнике, химии, теории тепловых процессов. Это революция привела к появлению паровых и газовых турбин.

В капиталистических странах также происходит научно-техническая революция. Однако при этом нельзя не учитывать влияния на процесс научно-технической революции социалистического лагеря. Противоречия капиталистического общества ограничивают использование для блага людей достижений научно-технического прогресса и революционных свершений в науке.

Основными направлениями научно-технической революции являются рост энерговооруженности труда, появление новых источников энергии, развитие средств автоматизации, применение электронно-вычислительных машин для решения логических задач, создание новых синтетических материалов, новых видов транспорта и средств связи.

Имеются все основания утверждать, что основные направления научно-технической революции зарождались и развивались примерно одновременно во многих странах, начиная с середины XX в.

Г. Д. Данилин

Для издательства агентства печати «Новости», которое, в частности, занимается пропагандой достижений советской науки за рубежом, настоящая конференция представляет большой интерес не только как попытка решения важной общетеоретической проблемы, но и как попытка уточнения наших позиций по некоторым вопросам, связанным с современным научно-техни-

ческим прогрессом. Необходимость такого уточнения является тем более назревшей и неотложной, что при распространении за рубежом правдивой информации о новейших достижениях советской науки и техники все чаще приходится вести споры с нашими идеологическими противниками.

В связи с этим следует подчеркнуть своевременность инициативы института, создавшего настоящую конференцию, а также обстоятельность доклада, представляющего хорошую основу для дискуссии. Авторы справедливо отмечают терминологический разнобой в определении сущности и характера современного научно-технического прогресса в советской научной литературе. Следует добавить, что еще большие противоречия по этому вопросу существуют в зарубежной научной литературе. Современный научно-технический прогресс и его главнейшее направление — автоматизация производства — называют «второй великой технологической революцией», «научно-технической революцией», второй и третьей «промышленной революцией», «промышленно-научной революцией», «электронной революцией», «революцией автоматизации» и т. п.

С экономической точки зрения сущность современного научно-технического прогресса и его главнейшего направления — автоматизации производства — заключается в многократном росте производительности труда. Общеизвестно, что в случаях полной автоматизации производственных процессов достигается качественно новая производительность труда.

С технической точки зрения сущность автоматизации производства заключается в передаче машинам функции управления орудиями и процессами труда. Замена работника механизмами позволяет преодолеть возникшее в нашу эпоху препятствие росту производительности общественного труда в форме ограниченности психофизиологических и некоторых интеллектуальных (в чисто количественном отношении) возможностей человека.

С философской точки зрения появление автоматизации производства следует также рассматривать как переход количества в качество, как накопление на предшествующем этапе развития машинного производства небольших количественных изменений в орудиях и средствах труда (постепенное повышение всех параметров производственных процессов), которое на современном этапе вызывает необходимость качественных изменений в технике производства, т. е. выведения параметров производственных процессов за пределы, подконтрольные органам чувств и мозгу человека.

Автоматизация производства — это качественно новый этап в истории развития техники производства и производительных сил человеческого общества эпохи перехода от капитализма к коммунизму, обусловленный передачей функции управления процессом труда машине, открывающей эпоху использования в производстве более высоких, чем механическая, форм движения материи, знаменующий качественный скачок в производительности общественного труда, главным социально-экономическим последствием которого будет окончательное устранение с исторической арены капиталистического способа производства и утверждение коммунистического способа производства.

Итак, современный научно-технический прогресс с экономической, историко-технической и философской точек зрения носит революционный характер. Главным показателем, определяющим характер изменений в технике производства, являются качественные сдвиги в производительности общественного труда. Сущность современного научно-технического прогресса — обеспечение качественно новой производительности общественного труда на основе механизации и использования в производстве более высоких, чем механическая, форм движения материи.

Кандидат философских наук Я. Е. Стуль
(Челябинск)

Замечания, которые я выскажу, принадлежат не только мне, но и коллективу конструкторов Челябинского тракторного завода.

Авторы доклада, как видно, используя положения учебника по философии, считают всякое качественное изменение революционным изменением. Понятие «революция» — слишком весомое понятие, чтобы применять его к любым качественным изменениям. Кроме того, называя революционным всякое качественное изменение, мы тем самым стираем грань между качественными изменениями в одной какой-либо машине и действительно революционными изменениями во всем способе производства.

Для того, чтобы различать степень радикальности качественных изменений в технике, целесообразно ввести такие понятия, как структурные, качественные изменения, научно-техническая революция, промышленная революция.

Всякая революция — это качественное изменение. Но не всякое качественное изменение может быть названо революционным.

Научно-техническая революция наступает, очевидно, когда наука открывает такие принципиально новые закономерности природы, техническое применение которых в решающих отраслях производства может коренным образом качественно изменить существующий способ производства.

Какие же отрасли науки и техники считать главными в научно-технической революции? Решение этого вопроса имеет не только теоретическое, но большое практическое значение. Это решение, если оно будет определено научно, было бы весьма полезно для работников плановых органов, совнархозов, заводов.

Трудно согласиться с определением сущности современной научно-технической революции, данным в докладе. Как нам кажется, было бы неправильно ограничить сущность современной научно-технической революции, как это делают авторы, только автоматизацией производства. Эта сущность революции значительно богаче: она включает и открытие, и техническое использование атомной энергии, и последние достижения в области химии. Конечно, и автоматизация производства, и техническая кибернетика тоже должны быть включены в сущность современной научно-технической революции.

Необходимо подчеркнуть взаимосвязь и единство решающих направлений науки и техники, из которых складывается научно-техническая революция.

Научно-техническую революцию следует отличать от промышленной революции. Научно-техническая революция создает как бы возможность изменений в способе производства. Действительные же изменения в производстве, в общественных отношениях происходят тогда, когда открытия, составляющие суть научно-технической революции, повсеместно внедряют в производство, составляют новую его основу. Можно сказать, что промышленная революция — это реализованная научно-техническая революция.

Конечно, было бы неправильно указывать на какую-то грань, отделяющую обе революции. На самом деле эти революции взаимно проникают друг в друга, находятся в диалектическом единстве. Мы за перерастание научно-технической революции в промышленную.

Социалистический строй создает несравненно более благоприятные условия для сокращения времени между революциями, для более быстрого внедрения научных открытий в промышленность, в производство. Однако, анализируя судьбу многих открытий, приходится сделать вывод, что мы часто отставали от капиталистов даже во внедрении своих собственных открытий.

Различие понятий «научно-техническая» и «промышленная» революции весьма важно для того, чтобы с помощью организационных мер, активной творческой работы добиваться сближения этих революций во времени.

Возрастание темпов технического прогресса, которое, несомненно, происходит, означает, в частности, что время между научно-технической и промышленной революциями действительно сокращается.

А. В. Фомичев
(Ростов-на-Дону)

Проникновение человека в космос знаменует собой наступление качественно нового этапа в истории покорения природы человеком. Отличительной чертой этого этапа является не только колоссальное расширение сферы и масштабов теоретического и практического господства человека над силами природы, но и глубокое изменение самого содержания этого господства, обусловленного выходом человеческой практики за рамки традиционного геоцентризма.

Ключ к объяснению естественноисторического, объективно необходимого характера выхода человека за пределы нашей планеты лежит в исследовании глубокой внутренней связи задач освоения космоса. Это связь, во-первых, с предшествующей историей производства, естествознания и техники, в частности историей развития тепловых двигателей, транспортных машин и ряда образцов военной техники; во-вторых, с потребностями и особенностями современного этапа развития материального производства, техники и науки, в силу которых задача изучения и освоения космических явлений приобрела к середине XX в. большое теоретическое и практическое значение, стала выступать как научно-техническая необходимость; в-третьих, с основными результатами и основными направлениями общественного прогресса в XX в. — революционным преобразованием капиталистического общества в коммунистическое. В результате преобразования тенденция к созданию единого, по общему плану регулируемого всемирного хозяйства получает свое первое материальное воплощение в мировой социалистической системе, а задача создания глобальных систем связи, навигации, телевидения, метеослужбы и т. д. становится в связи с этим социальной необходимостью. В-четвертых, освоение космоса связано с происшедшей в 50-х годах XX в. революцией в области военного дела, вызванной появлением и оснащением армий развитых в индустриальном отношении стран ракетно-ядерным оружием, в результате чего освоение космоса приняло характер военной необходимости.

Освоение космоса стало возможным только на той ступени развития производства, когда все новые и новые функции трудовой деятельности людей стали передаваться автоматам и началось широкое технологическое применение результатов естественнонаучного познания на уровне микромира.

Проблемы космических полетов столь сложны и многообразны, что они не могли быть решены в первой половине XX в. и тем более раньше, скажем, в конце XIX в.

Только в 50-х годах в СССР и США появились реальные технические предпосылки для запуска первых искусственных спутников. Только в эти годы были разработаны теоретические основы успешного штурма космоса — новейшие разделы аэродинамики и газодинамики, теплотехники и ракетодинамики, теории информации, горения, гироскопии и многих других наук.

Строительство материально-технической базы коммунизма, наряду с созданием могучей, технически самой современной промышленности, предполагает осуществление коренных перемен в общих условиях производственного процесса: в средствах транспорта, связи, различных служб наблюдения за явлениями природы и других звеньях, обеспечивающих нормальное функционирование современного производства. Именно с этой стороны космическая техника неуклонно приближается к стадии ее превращения в элемент коммунистического производства, о чем свидетельствуют серьезные

успехи в создании спутников связи, метеорологических, навигационных, геодезических спутников. Космические полеты положили начало новым сверхскоростным способам сообщения.

Решение главной экономической задачи советского народа требует расширения фронта глубоко теоретических исследований в ведущих отраслях естествознания, в том числе и по таким направлениям, которые дадут эффект далеко не сразу. А это означает, что создание материально-технической базы коммунизма стимулирует освоение космоса не только непосредственно, через потребности общества в качественно новых средствах связи, метеорологического обеспечения и т. д., но и опосредованно, через потребности естественных и технических наук.

Кандидат технических наук В. С. Немченко

В промышленном производстве можно выделить три основных вида производственных операций: 1) механическое воздействие на предмет труда; 2) химические, физические или физико-химические процессы; 3) сборочно-монтажные операции. В целом по промышленности на операциях первого вида занято 25% рабочих, второго — 5%, третьего — 20%. Эти операции являлись и являются камнем преткновения и для механизации, и для автоматизации. Не случайно сейчас удельный вес рабочих, занятых на этих видах операций, непрерывно растет. Эти три вида операций по существу и составляют основной производственный цикл в производстве. Кроме того, выполняются различные операции, связанные с транспортировкой, с вспомогательными и другими видами работ, на которых занято около 50% всех рабочих.

Научный сотрудник В. С. Казаковцев

Научно-технический прогресс — одно из наиболее значительных и вместе с тем сложных общественных явлений нашего времени. От темпов и уровня развития науки в огромной степени зависит успешность решения нашей главной задачи — построения материально-технической базы коммунизма.

Как процесс познания наука вообще и ее отдельные направления характеризуются теми же самыми основными чертами, которые свойственны производству. В первую очередь это — труд, целесообразная деятельность людей, направленная на решение тех проблем, которые обуславливаются практикой; во-вторых, средства познания, т. е. те орудия, которые используются наукой, и, в-третьих, организация научной деятельности. Знание при этом является не чем иным, как своего рода «продукцией» науки.

Проводя параллель между производством и наукой, можно, по-видимому, выделить в процессе развития науки те же самые стадии, которые мы выделяем в процессе производства, т. е. кустарный, мануфактурный и индустриальный, с особенностями, подобными тем, которыми характеризуются соответствующие периоды развития производства. С этой точки зрения не может быть никаких сомнений, что на современном этапе наука может эффективно развиваться только в своей индустриальной форме. Только на основе развитой индустрии познания, укомплектованной квалифицированными кадрами и оборудованной средствами познания, может эффективно развиваться современная производственная практика и обеспечиваться оборона страны.

В связи с возможностью характеристики науки как способа производства напрашивается ряд вопросов. Не в этом ли аспекте заключается существо вопроса о превращении науки в непосредственную производительную силу? Не это ли составляет как раз главную особенность научно-технического прогресса в политико-экономическом плане?

При обсуждении проблем современного научно-технического прогресса возникает вопрос — можно ли расценивать соответствующие явления за рубежом как научно-техническую революцию или такая революция возможна только в условиях социализма? Хорошо известно, что в ряде научных направлений наиболее развитые капиталистические страны достигли определенных успехов. Это объясняется, конечно, только тем обстоятельством, что в настоящее время наука может эффективно использоваться в качестве источника новых прибылей, а также играть важную роль в осуществлении гонки вооружений. Располагая средствами и кадрами специалистов, капитализм, безусловно, способен еще развивать науку и пользоваться ее результатами. Другой вопрос — какой ценой это достигается и каким целям служит.

Вряд ли явления научно-технического прогресса в условиях капитализма можно считать революцией. Революция — это всегда переворот с ломкой старого в пользу нового, но не любой переворот. Революцией может считаться только переворот, осуществляемый на основе сознательно направляемой общественной деятельности.

Кандидат технических наук Г. М. Добров (Киев)

Одним из аспектов разбираемой проблемы является установление прогнозов научно-технического прогресса.

За последние годы в работах зарубежных исследователей все чаще встречается термин «наука о науках» и делаются попытки приложить методы математической статистики к анализу явлений и фактов развития науки. Это относится к работам Прайса (США), Лили (Англия) и ряда других.

Имеется несколько работ на эту тему советских авторов: статья В. Налмова, книга М. Карнова и др.

Существуют различные показатели научного прогресса: количество научных исследований, печатных работ, статистика кадров, затраты на науку, эффективность научных исследований, подготовка докторов и кандидатов наук и т. п. Все это с разных точек зрения отражает различные конкретные стороны процесса развития науки.

Было построено несколько кривых, характеризующих динамику роста научных работ по физике, химии и другим базисным естественным наукам. Характер этих кривых очень близок. На этих кривых мы видим удвоение всех показателей каждые 15 лет. Можно говорить, таким образом, о том, что каждые 15 лет «размеры науки» удваиваются. Половина всех достижений современной науки достигнута за последние 15 лет. Это факт, заслуживающий особой оценки историков науки и техники.

Нам необходимо обратить внимание и на философские трактовки подобных закономерностей, слабейших, кстати, надлежащим математическим аппаратом. Экстраполируя их в будущее, ряд исследователей пытается делать прогнозы будущих судеб научно-технического прогресса.

Одна из теорий, относящаяся к этому вопросу, это так называемая теория сатурации, или насыщения наук, развиваемая профессором Прайсом. Мы не можем с ним согласиться.

Сущность рассуждений о «сатурации» такова. Через два периода удвоения (через 30 лет) наступит перегиб кривой, а еще через два периода удвоения наука начнет приближаться к какому-то пределу насыщения, произойдет «самоудушение науки».

Какие здесь аргументы? Обилие информации все более захлестывает науку. Уже сейчас рефератов столько, что нет возможности их прочитывать. Происходит удлинение сроков обучения людей. Существует парадокс, чем

способнее человек, тем он дольше учится. Не хватит якобы человеческого мозга для обобщений, исчерпаются проблемы для науки.

Объективные данные развития науки, в особенности за последние десять лет, позволяют подвергнуть решительной критике такие концепции и отказаться от подобных взглядов на развитие науки в будущем.

Нам представляется, что возможность ослабления темпов развития науки на какой-то период времени вообще не исключена. Чем это может быть вызвано?

Прежде всего тем обстоятельством, что потребности практики в развитии той или иной науки могут резко снизиться. Другая причина состоит в том, что идеи и научные методы, которыми пользуются исследователи в данной отрасли знаний, окажутся недостаточными для дальнейшего быстрого ее развития.

Такие явления в истории науки уже неоднократно наблюдались; они могут иметь место и в будущем. Но мы уверены, что если создастся такая обстановка в какой-либо отрасли знания, новые прогрессивные идеи будут найдены и сформулированы. Их авторами могут оказаться и люди, далекие от традиционных методов данной науки, а может быть, и коллективы ученых.

В начале века 82% работ писалось одним автором, сейчас этот процент упал до 28. Резко повысился процент работ, написанных двумя и более авторами. Работы, написанные четырьмя авторами, — явление, типичное для нашего времени. В начале же века таких научных работ практически не было.

Такова статистика коллективных работ в науке. А теперь встает вопрос о том, хорошо это или плохо? По этому вопросу есть разные точки зрения, в том числе и отрицательные. Однако с чем связано рассматриваемое явление?

Наука идет к открытию все более глубинных закономерностей. А для этого нужны столь разнообразные знания, что один человек их не может иметь, ими может обладать только коллектив. Это неизбежная закономерность, и она совпадает с нашим мировоззрением, с условиями нашего строя. Таким образом, наш строй раскрывает наиболее благоприятные возможности для реализации объективно назревших специфических черт развития науки.

Н. Г. Волков

История техники — это наука не только техническая, но и социальная, которая должна изучать средства труда не сами по себе, а в их связи с развитием человеческого элемента производительных сил. В большинстве же выступлений рассматривается узкотехнический аспект вопросов, и поэтому нельзя понять существа научно-технической революции, нельзя понять существа автоматизации.

Без анализа диалектики вещественных и личных элементов в развитии системы «человек — техника» невозможно понять сущность промышленных и научно-технических революций, невозможно найти объективную основу, критерий различия исторических этапов развития техники. Этот критерий заключается, на наш взгляд, в постепенном перемещении от работающего человека к технике через его простейшие трудовые функции: 1) непосредственное воздействие на природу уступает место обработке с помощью ремесленных орудий; 2) функция «управления» ремесленными орудиями передается машине; 3) функция непосредственного контроля и надзора за работой машин, загрузка и разгрузка также передаются технике.

Критерием для различения исторических этапов в развитии техники является именно технологический способ соединения вещественных и личных элементов, который не следует путать с общественным способом производства.

Первый этап охватывает первобытно-общинный, рабовладельческий и феодальный строй. Наступление второго этапа в развитии техники знаменуется промышленной революцией. Третий исторический этап в развитии техники связан в первую очередь с автоматизацией производства и ознаменован новой промышленной революцией, разворачивающейся в наше время. Он характеризуется новым принципиальным изменением во взаимоотношениях двух элементов «совокупного рабочего механизма»: рабочий исключается из непосредственного процесса производства, оказывается рядом с ним. При развитой автоматизации «вещественные элементы» сами выполняют и функцию обработки предмета труда, и функцию непосредственного управления инструментами, и функцию контроля за процессом производства. Техника, таким образом, получает возможность полностью заменить человека; будучи орудием механического, творческого труда, она освобождает время человека для творческой деятельности.

Очевидно, назрела необходимость по-новому взглянуть на предмет истории техники. Эта наука не может игнорировать человека как элемент производительных сил. Только с точки зрения системы «человек — техника», взятой в историческом плане, возможно подойти к определению таких понятий, как научно-техническая и промышленная революции.

Что такое промышленная революция? По Марксу, промышленная революция начинается тогда, когда происходит коренное изменение в способе соединения вещественных и личных элементов, когда управление инструментами передается от ремесленника машине. Промышленная революция знаменует собой начало исторического этапа в развитии техники. Когда простые орудия уступили место машинному производству, началась промышленная революция, что хорошо показал Маркс. Когда машинная техника ныне уступает место автоматизации, когда осуществляются умственные функции в машинах, начинается новая промышленная революция. Следовательно, когда мы говорим о значении промышленной и научно-технической революций, нужно иметь в виду, что промышленная революция — это не всякая техническая революция, а лишь такая, с которой начинается новый этап в развитии техники и которая знаменует собой новую форму соединения человека и техники.

Если так подойти к определению промышленной революции, то совершенно очевидным становится факт, что нельзя отказаться не только нашей стране в промышленной революции, но и нельзя в этом отказаться капиталистическим странам, ибо там также начинается процесс замещения умственных функций в производстве машинами, что означает коренное изменение в способе соединения вещественных и личных элементов. Это изменение глубоко затрагивает не только технологию, но и методы производства, при этом возникают новые явления в экономике и социальных институтах.

Какие изменения вызывает начавшаяся промышленная революция в странах капитализма? Это изменения в структуре рабочей силы, в структуре всего общества, что показали материалы международной дискуссии марксистов, проведенной в Праге в 1961 г. Это усиление кризисных тенденций и технологической безработицы, это изменения в самой отраслевой структуре экономики, в технологических методах.

Происходящий переворот в технике обуславливает, следовательно, совокупность не только технических, но также экономических и социальных сдвигов, которые приближают день наступления пролетарской революции.

Кандидат философских наук В. С. Библер

Создание действительно научного и серьезного труда по истории научно-технической революции предусматривает по крайней мере два требования.

1. Современная научно-техническая революция должна быть рассмотрена как часть длительного, сложного общен исторического процесса. Именно тогда это будет труд по «истории современной научно-технической революции».

2. Необходимо рассмотреть научно-техническую революцию не просто как сумму тех или других технических изобретений и научных открытий, а как единый процесс, понятный лишь тогда, когда научно-техническая революция будет представлена на широком социальном фоне, т. е. когда научно-техническая революция будет определена и изучена как момент взаимодействия производительных сил и производственных отношений современного способа производства.

То и другое требование в основном учитывается представленным докладом, и это его очень серьезное достоинство. Но для того, чтобы оба эти требования полностью удовлетворить, необходима теоретическая ясность, определенность.

Я согласен с основными структурными моментами, которые нам представлены в докладе, и в основном с предложенной периодизацией, но мне кажется, что нужно уточнить ряд терминов и прежде всего уточнить, осмыслить содержание понятия научно-технической революции.

Если определить понятие научно-технической революции на фоне анализа способа производства и взаимодействия производительных сил и производственных отношений, то для начала придется еще раз осмыслить само понятие производительных сил.

Во-первых, производительные силы характеризуются совокупным орудием, т. е. системой, способом соединения и разделения орудий производства в пределах данного общества. Во-вторых, производительные силы характеризуются не просто количественным и качественным составом работников, но также типом совокупного работника производства и, следовательно, системой общественного объединения и разделения труда. В-третьих, производительные силы характеризуются способом соединения совокупного работника производства и совокупного орудия производства, способом взаимодействия работника производства с орудием производства.

Если с этой точки зрения рассматривать развитие производительных сил и те революции, которые в них происходят, то можно в виде первого приближения ввести следующее определение, к которому близки и авторы доклада.

Техническая революция рассматривается как часть, сторона, момент революции производительных сил в целом. Техническая революция характеризует изменение технической стороны производительных сил. Техническая революция, в отличие от обычного технического прогресса, от усовершенствования тех или иных орудий, машин, означает создание принципиально, качественно нового типа техники. Техническая революция есть этап, период создания такой техники, такого совокупного орудия производства, которое требует нового типа работника производства, нового типа соединения работника и орудия производства.

Производственная революция характеризуется уже не просто введением принципиально новой техники, нового совокупного орудия производства, но созданием нового типа производства, созданием нового типа общественного разделения и, соответственно, соединения труда и орудий производства.

Основное отличие производственной революции от технической и научно-технической революций состоит в том, что для производственной революции основной проблемой является качественное изменение в характере общественного разделения труда, в развитии общественного характера производительных сил. Это — важнейшая сторона марксистского понимания того,

как изменяется способ производства (в докладе этот момент почти полностью выпал).

В условиях капитализма может возникнуть и возникает новая ступень общественного разделения труда, связанная с периодом создания машин, развивается общественный характер производительных сил.

Этот новый тип общественного разделения труда с необходимостью вызывает социалистическую революцию. Так произошло в России.

На основе все большего разветвления, развития этого общественного характера производства создаются условия для возникновения новой техники и науки, для создания той автоматической в первую очередь техники, которая потребует, но сама по себе еще не обеспечит, новой связи с орудиями производства, потребует от работников быть руководителями, организаторами производства, его процессов, потребует от работников быть в первую очередь творцами.

Это не означает, что люди вообще будут вне процессов производства. Творческая роль работников в целом возрастает с созданием новых систем машин, с развитием производства как экспериментальной и прикладной науки.

Научно-техническая революция развивается и в условиях капитализма, но производственная революция произойдет там лишь тогда, когда наступит изменение всего способа производства в целом.

М. П. Бобисва

В настоящее время сложилось такое положение, что при рассмотрении в конкретном плане техники как целого, либо заимствуют общие понятия исторического материализма, либо рассматривают «совокупную технику» как набор, парк всех технических приспособлений, используемых обществом на определенной ступени развития.

Если рассматривать технику как парк взаимноизолированных технических приспособлений, то трудно говорить об изменениях, которые могли бы охватить весь этот парк, тем более об изменениях техники как целого.

При рассмотрении качественных изменений, которые претерпевают отдельные технические устройства и системы, опускают тот факт, что эти технические устройства и системы никогда не существуют сами по себе, в полной изоляции друг от друга, но всегда так или иначе связаны с другими техническими устройствами, обусловлены ими.

Техника как единое целое представляется определенной системой технических конструкций, которая характеризуется на каждом качественно отличном этапе развития своеобразной структурой. В качестве структуры техники как целостного образования следует рассматривать сеть связей и взаимозависимостей технических устройств.

В докладе отмечается, что в результате осуществления современной научно-технической революции должна возникнуть сплошная, охватывающая все производство «автоматическая система». В настоящее время существуют лишь частные, конкретные автоматические системы и линии. Конструкторы, которые имеют дело с подобными автоматическими линиями, хорошо знают, что на базе этих линий и систем не может возникнуть никакая всеохватывающая автоматическая система. При создании существующих автоматических линий почти не наблюдается изменений структурных связей и отношений технических устройств. Автоматические линии и системы на производстве могут возникнуть только там, где такие связи уже намечались. Но может ли создание таких линий и систем привести к созданию всеохватывающей автоматической системы производства?

Если мы рассматриваем технику как целостное образование с точки зрения наличия единой структуры в парке технических устройств, то о каче-

ственном изменении техники следует говорить как о переходе от одной качественно определенной структуры технического парка к другой качественно определенной структуре. В этом плане наибольшее значение для качественных изменений техники как целостного образования будут иметь такие изменения отдельных, конкретных технических устройств, которые позволят им вступать в новые структурные отношения с другими техническими устройствами. Очевидно, применяя новый критерий качественных изменений технических устройств, мы столкнемся с тем фактом, что не все изменения, ранее оцениваемые как качественные, будут действительно приводить к качественным изменениям «совокупной техники».

В настоящее время большинство технических устройств изолированы. Техническая база производства распадается на разрозненные технические приспособления, набор которых обеспечивает то или иное материальное производство. В выяснении структурных особенностей существующего парка технических устройств может оказать большую помощь именно историческое изучение происхождения конкретных технических приспособлений и основной формы технических приспособлений машин. Такое историческое изучение может показать, как в условиях разрозненного товарного производства возникли технические формы, которые развиваются и в настоящее время.

Кандидат технических наук В. Н. Ковалев
(Ленинград)

Авторы доклада понимают технический прогресс только лишь как эволюционную стадию развития совокупной техники и стремятся противопоставить технический прогресс и техническую революцию, которая, по их мнению, никак не связана с техническим прогрессом.

Я полагаю, что технический прогресс может совершаться путем как эволюционного, так и революционного преобразования, причем не только отдельных технических средств, но и всей совокупной техники.

В период технической и промышленной революции существенно ускоряются темпы технического прогресса, так как он совершается при этом на основе революционного преобразования всей совокупной техники, на базе которой одерживает победу и окончательно утверждается новый общественный строй.

Кандидат технических наук П. Л. Значко-Яворский
(Ленинград)

Современную научно-техническую революцию необходимо исследовать в преемственной связи с общим прогрессом и технической революцией (революциями) прошлого, с полным учетом всех черт сходства и различия между ними.

Это исследование должно иметь наряду с современным аспектом также исторический и перспективный аспекты и сочетать элементы историко-научного, технического, экономического, социального и философского характера. В нем должны быть проанализированы роль и соотношение народных масс, выдающихся личностей и коллективов, теории и практики, науки и техники, а также основные ведущие идеи, цели, задачи их развития по отдельным отраслям и в целом.

Современная научно-техническая революция, свидетелями, а отчасти и участниками которой мы теперь являемся, имеет свои характерные особенности, отличающие ее от предыдущей революции в науке и технике.

Она протекает, по существу, одновременно, но с различными интенсивностью и последствиями в ведущих странах двух социальных систем.

Масштабность и универсальность (многогранность) современных научно-технических проблем, с одной стороны, и предельная эффективность комплексных исследований на стыке многих отраслей знания, с другой, оставляют единственно возможным разработку этих проблем силами крупных коллективов, объединяющих ученых и техников самых разнообразных специальностей.

Едва ли возможно выделить отрасли науки и техники, определяющие современную научно-техническую революцию.

Можно, однако, утверждать, что, в отличие от революции XVIII — XIX вв., теперь химия и химическая технология не замыкают, а в определенной мере открывают прогресс в науке и технике. Как подчеркивает академик Н. Н. Семенов, революция в естествознании конца XIX — начала XX в. привела не только к огромному количественному увеличению научных знаний, но и к качественным изменениям самой науки. От установления в XIX в. «внешних» свойств материи и формальных связей между явлениями природы ученые перешли в XX в. к выяснению глубоко скрытых внутренних причин, определяющих эти «внешние» свойства и явления.

Познание внутреннего строения материи, глубокое проникновение в структуру атомов в первые два десятилетия XX в. углубили революцию в естествознании и привели к возможности сознательного воздействия на вещество для придания ему требуемых заданных свойств. В химии это находит наиболее существенное выражение в синтезе новыми методами новых материалов с заданными свойствами, а также в совершенствовании традиционных материалов. В физике новые возможности привели ко многим открытиям в области твердого тела. Такой прогресс в естествознании как бы по детонации вызвал и современную техническую революцию.

Академик П. А. Ребиндер выдвигает четыре взаимно связанные пограничные научно-технические проблемы современности, составляющие основу прогресса в широком смысле этого слова: 1) синтез живого и управление жизненными процессами; 2) создание твердых тел (новых высококачественных строительных и конструкционных материалов) с заданными структурой и свойствами для работы в исключительно тяжелых условиях в космосе, при сверхзвуковых скоростях и т. д., обладающих прочностью, устойчивостью, долговечностью в десятки и сотни раз большими, чем у традиционных материалов; 3) использование новых видов энергии; 4) создание новых конструкций и методов управления (кибернетика).

Перечень этих проблем и их значение говорят о роли химии как одной из ведущих сил в научно-технической революции.

Кандидат философских наук Л. Н. Малков
(Новосибирск)

Научно-техническая революция есть качественный скачок в развитии науки и техники, возникновение принципиально новых знаний об окружающем нас мире и принципиально новых методов преобразования и использования предметов и сил природы. Непременным элементом научно-технической революции является коренное изменение положения и роли человека в производственном процессе.

Научно-техническая революция происходит в области производительных сил общества (знания, приемы, навыки, средства труда, предметы труда). Она может непосредственно не сопровождаться ломкой экономического базиса и политической надстройки, но объективно готовит такую ломку. Поэтому нельзя коренные преобразования в экономической и политической жизни общества ставить в прямую зависимость от революционных переворотов в развитии науки и техники, как нельзя недооценивать или игнорировать

ровать связь и взаимодействие между этими важнейшими линиями общественного прогресса.

Понятие «промышленная революция», на наш взгляд, является более широким по сравнению с рассмотренным выше и очень тесно с ним связано. Промышленная революция есть качественный скачок в развитии важнейшей отрасли хозяйства — промышленности. Промышленная революция возникает на почве, подготовленной прогрессом производительных сил, является продолжением и развитием определенной научно-технической революции. Но промышленная революция охватывает уже область производственных отношений, ее следует рассматривать как экономическое явление.

В наше время происходит глубочайшая научно-техническая революция. Она связана с великими открытиями в различных отраслях естествознания, особенно в физике и химии, и проявляется в коренных преобразованиях техники производства, происходящих за счет использования новейших научных открытий. Качественный скачок совершается в развитии энергетики, в используемых в технике конструктивных материалах, в технологических режимах и конструкциях машин.

Промышленное применение энергии атомного ядра, синтетических материалов, автоматизация производственных процессов на основе электроники — наиболее типичные черты современной научно-технической революции.

Научно-техническая революция, совершающаяся в наши дни, общепризнана. Но можно ли ее считать второй промышленной революцией?

Нынешний великий переворот в науке и технике не может сам по себе создать новую экономическую структуру общества. На страже капиталистических производственных отношений стоит всевластная монополия, обслуживающая их государственный аппарат. Только через свержение этой власти и установление диктатуры пролетариата научно-техническая революция может развернуться в полную силу, может перерасти в промышленную революцию.

Социализм способен полностью использовать результаты современной научно-технической революции. Но социализм как новое общество, которое только выходит из недр старого, еще может развиваться на материально-технической базе, адекватной капиталистической; для зрелого же коммунизма такой основы недостаточно, требуются коренные преобразования в науке и технике. При переходе к высшей фазе коммунизма происходит слияние научно-технической революции с экономической, происходит промышленная революция. Это и есть новая промышленная революция. Она уже разворачивается в странах социалистического лагеря, и так же последовательно, как первая промышленная революция, пройдет в конце концов по всей нашей планете.

* * *

На конференции также выступили Ю. М. Покровский, Ю. И. Рылев, Ю. К. Милонов, М. Л. Мопина, В. Я. Розен, В. А. Каменева, Н. М. Матейко, А. А. Осипкин.

С заключительным словом выступил кандидат технических наук С. В. Шухардин. Многие участники конференции, отметил он, высказали несогласие с нашей трактовкой вопроса об эволюционной и революционной стадиях развития техники. Видимо, это произошло вследствие того, что в рожденных материалах нам не удалось четко сформулировать свои положения. Однако ясно, что все выступавшие считают правильным разграничивать две стадии одного и того же процесса — эволюционную и революционную. Следует провести более обстоятельное исследование, и на конкретных областях техники и на развитии всей совокупной техники показать проявление этих стадий.

В ряде выступлений (И. Г. Васильев, И. А. Негодаев, М. И. Бобиева) указывалось, что в докладе не было дано определение понятия «техника». Однако мы и не ставили задачу дать такое определение, так как в советской литературе по этому вопросу есть уже достаточно работ. Говоря об отдельных технических средствах и о совокупной технике, мы тем самым хотели подчеркнуть существование, с одной стороны, отдельных машин, орудий труда и, с другой, — определенной технической системы как элемента производительных сил человеческого общества. Между тем конференция показала, что настало время вновь вернуться к вопросу о понятии «техника», так как широко распространенное определение, данное А. А. Зворыкинским, уже является недостаточным. Надо, видимо, провести по этому вопросу дискуссию.

По одному из главных положений доклада — выделение двух этапов в едином процессе перехода от одного способа производства к другому (техническая революция и производственная революция) — участники конференции высказали две противоположные точки зрения. Одни поддержали мнение, изложенное в докладе, о целесообразности разграничения понятий техническая (или научно-техническая) революция и производственная (промышленная) революция, другие считали, что такое разграничение искусственно и якобы действительным ходом истории не подтверждается. Однако изучение исторического процесса от становления человеческого общества до наших дней свидетельствует о том, что в определенные исторические периоды происходит сначала техническая революция, которая перерастает затем в производственную. Такое перерастание возможно лишь в том случае, если произойдут коренные социальные (политические) изменения, которые обеспечат победу новым производственным отношениям.

В связи с этим нельзя согласиться с мнением Н. Г. Волкова, который считает, что будто в капиталистических странах в настоящее время происходит промышленная революция. Действительность капитализма противоречит этому положению. Современная научно-техническая революция в капиталистических странах может перерасти в производственную только после того, как там победит социалистическая революция. Для производственной революции, которая изменяет способ производства, нужны новые, социалистические производственные отношения.

Большой интерес представляют те выступления, в которых затрагивается вопрос о превращении науки в непосредственную производительную силу (А. А. Зворыкин, М. М. Карнов, И. А. Негодаев и др.). Однако высказанные различные точки зрения свидетельствуют о том, что этот вопрос еще недостаточно изучен. Видимо, следует объединить усилия исследователей и создать коллектив научных работников, которые серьезно занялись бы разработкой этой проблемы. Необходимо, видимо, организовать широкую дискуссию по вопросу превращения науки в непосредственную производительную силу.

Заслуживают внимания вопросы, поднятые в выступлениях Ю. К. Милонова, Г. М. Доброва, В. С. Немченко, о прогнозировании развития науки и техники. Если раньше историки науки и техники в своих работах обращали внимание главным образом на прошлое, то теперь сама жизнь диктует необходимость вести наши исследования таким образом, чтобы они позволяли из прошлого, через настоящее, заглянуть в будущее. В этом отношении следует усилить исследования, направленные на разработку методов прогнозирования развития науки и техники. Видимо, здесь большую роль должны сыграть попытки использования математической статистики в историко-технических и историко-научных исследованиях.

Нам кажется, что конференция имела положительное значение: она объединила исследователей, занимающихся изучением проблемы современно

научно-технической революции, выявила разные точки зрения по главным вопросам этой проблемы, наметила пути дальнейшей работы и основные темы для исследования.

В результате коллективных усилий советские исследователи создадут такие труды, которые позволят установить закономерности явлений, происходящих в настоящее время в связи с бурным развитием науки и техники.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМЕ «ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ» *

1. Сущность и характер современной научно-технической революции.
2. Соотношение понятий «научно-техническая революция» и «промышленная революция».
3. Место научно-технической революции в техническом прогрессе.
4. Основные направления современной научно-технической революции.
5. Эволюционная и революционная стадии развития отдельных технических средств.
6. История использования электричества.
7. Поиски новых видов энергии в XX в.
8. История освоения атомной энергии.
9. Становление радиоэлектроники.
10. История замены ручного труда машинами.
11. История замены логических функций человека машиной.
12. Место новых материалов в современной научно-технической революции.
13. История ракетной техники.
14. Превращение науки в непосредственную производительную силу.
15. Изменение форм связи науки с производством.
16. Тенденции и перспективы современного развития науки и техники.
17. Превращение рабочей машины в автомат.
18. История автоматизации.
19. Физика и современная научно-техническая революция.
20. Математика и современная научно-техническая революция.
21. Химия и современная научно-техническая революция.
22. Биология и современная научно-техническая революция.
23. Становление кибернетики.
24. Техническое творчество в условиях современной научно-технической революции.
25. Методы прогнозирования развития науки и техники.

* Составлен и разослан Институтом истории естествознания и техники АН СССР участникам конференции.

М. А. ТОНЕЛА
(Париж)

ОБНОВЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ В ФИЗИКЕ ЭЙНШТЕЙНА

Ни одно понятие не толковалось так превратно, как понятие относительности. Само слово «относительность» способствовало смешению понятий «относительного движения», общего для всей механики физического принципа относительности, и «релятивизма явлений», воспринимаемого как более или менее прихотливый и сомнительный субъективизм. Такие уподобления весьма распространены и совершенно ошибочны. Перед тем как приступить к рассмотрению того нового, что внес Эйнштейн в физическое понятие относительности в 1905 г., а затем в 1917 г., необходимо уточнить содержание столь неопределенного термина, вызвавшего много философских разногласий и горячих дискуссий. \square

ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ — РЕЛЯТИВИЗМ ЯВЛЕНИЙ

Объективность внешнего мира, независимо от нашего сознания, является постулатом, принимаемым каждым физиком. Разумеется, такое понимание не должно обязательно связываться с реалистической онтологией; оно значит, что физика, по определению, есть наука о внешнем мире, постижимом нами.

Выражением в опыте этого «абсолютного» характера внешнего мира являются те наблюдаемые явления, которые классическая и макроскопическая физика (мы ограничиваемся только ею) локализует в пространстве — времени. Всегда казалось очевидным, что подобное описание природы становится «представлением» — функцией наблюдаемого абсолюта, но также, возможно, и состояния движения наблюдателя.

Относительное движение двух систем отсчета — это сразу обнаруживаемое явление, которого не могла игнорировать и физика Аристотеля. Более склонный к тщательным и подробным наблюдениям, чем к систематическому экспериментированию, Аристотель отрицал возможность исчерпать понятием относительного движения сущность самого движения, которая состоит в изменении.

Схоластическая физика не придавала значения идее относительного движения, перенося все внимание на понятие абсолютного движения, которое сообщало движущемуся телу состояние, по существу отличное от состояния покоя. Если так, то кажется естественным, что наблюдение объективного и абсолютного явления в системе, которая сама имеет абсолютный харак-

тер (изменение или перемещение), будет результатом этих двух обстоятельств. «Описание» всякого явления будет тогда функцией движения наблюдателя и будет являться подчиненным, т. е. отнесенным к этому движению, рассматриваемому как физическая характеристика. Итак, абсолютный характер движения наблюдателя имеет следствием относительность законов, выводимых им. Иначе говоря, организация космоса, иерархия наблюдателей, приводит к относительности законов. Слово «абсолютное» здесь синоним привилегированного и обозначает позицию привилегированного наблюдателя, состояние покоя которого является «истинным» и «абсолютным». Все другие наблюдатели формулируют только «относительные» правила.

Можно предположить, однако, и таков точный смысл общего принципа относительности современной физики, что некоторые виды движения не обладают по существу никакой физической привилегией. Они имеют лишь относительный смысл. Движение «словно ничто» — говорил Галилей, т. е. оно не может быть обнаружено опытами, осуществляемыми в данной системе отсчета, а только по отношению к другим системам. Тогда очевидно, что движение неспособно изменить первоначальный и объективный характер исходного явления. Относительность движения приводит, таким образом, к абсолютности закона, здесь абсолютное — синоним «эквивалентности», общности (а не привилегированности и единственности).

Можно констатировать, что понятия относительности движения и относительности представлений, будучи далеко не аналогичными, эволюционируют в противоположных направлениях. Относительность движения (или, как мы это увидим, некоторого класса движения) обуславливает неизменность законов. Напротив, понятие абсолютного движения (или иерархии наблюдателей) приводит к относительности не самого явления в себе, что не имело бы никакого смысла, а его формулировки. Понятие, что подобная двусмысленность слова «относительность», когда содержание изменяется в разных направлениях в зависимости от того, применяется ли оно к движению или к формулировке физических законов, вызывало много ошибок.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ДО ЭЙНШТЕЙНА

Мы сказали, что понятие относительного движения, т. е. возможность экспериментально выявить наличие движения одного тела по отношению к другим телам, является вполне общим и интуитивным. Оно существует как в специальной теории относительности, так и в аристотелевской физике. Тем не менее интерпретация относительного движения может быть совершенно разной: или такая относительность исчерпывает свой объект, или, наоборот, она означает изменение самой своей сущности, производимое какой-то реакцией окружающей среды (Аристотель).

Но формулируя открыто закон относительности, открытие Коперника тем не менее нанесло решительный удар иерархии космоса и указало путь идеям относительности движения. Не только слабеет деление космоса на надлунные и подлунные районы, но также допускается, что тяжелые тела «участвуют в движении Земли». Конечно, такое «участие» предполагает сродство природы и обращено к концепциям Аристотеля, но вскоре от этого освобождаются и приходят к ясному и определенному понятию физической системы.

«Место есть небытие и не оказывает никакой силы», — объясняет сторонник Коперника Гильберт; но именно Дж. Бруно выражает ясно и почти по современному концепцию о твердом теле отсчета. «Все, что находится на Земле, движется вместе с Землей»¹, — утверждает он. Это движение является

¹ Giordano Bruno. La Cena de la cenere III—V. Opere Italiane. Ed. Wagner 1830, p. 170.

теперь следствием не общности «природы», а участия в общем движении. «Места» определяются отношением к данной механической системе и как таковые могут принадлежать к разным системам. Они больше не характеризуют космос внутренне.

Очевидная необоснованность понятия абсолютного пространства сталкивалась с возражениями Тихо де Браге, приводившего известный пример с пушечными ядрами, выпущенными на запад и на восток². «Можно ли думать, — пишет он, — что один и другой пройдут над Землей одинаковые пространства?» Даже у Кеплера понятие механической системы обусловлено понятием системы физической. Тела, «оторванные» от Земли, сопровождают ее не только в силу одной инерции, но также потому, что остаются с ней связанными действием магнетического происхождения. Земля увлекает за собою тела как бы сетью невидимых цепей.

Понятие механической системы, выдвинутое Бруно, должно было, однако, несмотря на это, привести к принципу общей относительности, на деле слишком общему, и последователи Галилея должны были ограничить и уточнить его.

Согласно Мейерсону³, «общая относительность» Коперника должна бы быть более близкой к представлениям Эйнштейна, чем формулировки Галилея и Декарта. Мы считаем, что, наоборот, в некоторых аспектах механика Галилея (более связанная, чем это думает Мейерсон, с трудностями, вызванными присутствием тяжелых тел) подходит ближе к проблемам, рассматриваемым общей теорией относительности.

ДЕКАРТ, ГАЛИЛЕЙ И ПОНЯТИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Если в пизанский период Галилей еще в некоторой мере придерживается аристотелевской иерархии космоса, то уже в «Диалоге» он четко формулирует как принцип некоторую общую относительность. «Положим в основу нашего познания то, что, каково бы ни было движение Земли, для нас, обитателей ее, оно незаметно, пока мы судим о нем по земным вещам»⁴.

Таким образом, в «Диалоге» вполне четко принимается как основа механики, с одной стороны, невозможность выявить движение какой-либо системы отсчета по данным опытов, выполненных в этой же системе, с другой стороны, эквивалентность наблюдений над этой системой, произведенных с помощью тел, не участвующих в ее движении.

Понятие эквивалентности наблюдателей, таким образом, уже предчувствовалось, но оно не сразу было ограничено только равномерным и прямолинейным движением. Галилей отлично понимал, что такое движение будет движением совершенно свободной материальной точки: «горизонтальное движение является вечным»⁵. Однако для Галилея такого движения «не существует», так как все тела испытывают тяготение и все «естественные» траектории свободной, но обязательно «материальной» точки являются круговыми.

Замечательно, что интуиция, близкая той, которая привела Эйнштейна к общей теории относительности, мешает Галилею ограничить законность принципа относительности и инерции. Мир Галилея часто квалифицировался как архимедовский в том смысле, что объекты, которыми он, так сказать, населен, получаются путем упрощения данных наблюдения⁶; этот мир допускает непосредственное применение математического языка. Тем не менее

² Tychoonis Brahe. Astronomicarum epistolarum liber. Uranienburgi, 1592, p. 189.

³ E. Meyerson. La déduction relativiste. Paris, 1925, p. 47.

⁴ Galilée. Dialogo, II—VIII, p. 139.

⁵ Galilée. Discorsi, XIII, p. 154.

⁶ Заметим вместе с Койре, что «объекты» и события реальной Вселенной являются не менее совершенными и более сложными, чем в математической физике.

эта схематизация реального мира не должна приводить к противоречивым объектам, и для Галилея не существует понятия материальной точки без тяжести. В действительности «падение твердых тел» не представляет насильственного воздействия, а вытекает из самой концепции тяжести, присущей материи. Таким образом, невозможно представить себе движение материи, не связывая с ним естественного действия тяжести, являющейся его необходимым следствием. Заметим, что сведение тяжести к обобщенной инерции является основой построения общей теории относительности. Тело под действием силы тяжести сможет двигаться «свободно» и, согласно теории Эйнштейна, будет описывать геодезические кривые. Тем не менее траектории частицы без массы и тяжести могут при этом рассматриваться как асимптотическое понятие; в физике Галилея, напротив, они остаются непостижимыми. Вот почему относительность Галилея связана с топологией кривых поверхностей: реальные или идеальные, они являются двумерными поверхностями равной тяжести. Зато в представлении Декарта относительность больше исходит из того, что «может быть». Эта тенденция исследовать, как тела «могут падать», а не как они падают, позволяет Декарту еще больше схематизировать космос. В этом пространстве, которое парадоксальным образом не допускает никакой пустоты, но может быть однородным, т. е. не иерархизованным, легче ограничить принцип инерции и, следовательно, относительности прямолинейным и равномерным движением.

Движение есть «состояние». Шутка Томаса Мора: «Когда я спокоен, а другой, отойдя на милю раскраснелся от усталости, то двигается он, а нахожусь в покое я», — эта столь известная шутка правомерна, но она не приложима, вопреки распространенному мнению, к прямолинейному и равномерному движению. Это движение является состоянием, сохраняющимся без воздействия и, следовательно, без внешних усилий. «Каждое движущееся тело должно двигаться по прямой, а не по круговой»⁷.

Движение представляется нам в виде перемещения тел. В частности, инерционное движение происходит по прямой, но всякое движение, инерционное или любое другое, является чисто относительным: оно определяется только по отношению к телам, которые «соприкасаются с находящимися в движении», к телам, которые мы «считаем находящимися в покое», и оно является целиком взаимным. Можно сказать, что нечто движется или не движется в зависимости от точки зрения. Вот почему общая относительность, постулируемая Декартом, идет дальше корректного принципа инерции, формулируемого им, и находится в противоречии с предписываемыми им условиями сохранения. Полная геометризация, позволяющая при изучении материи лишить ее силы тяжести и свести таким образом к протяженности, облегчает формулировку закона инерции. Наоборот, изучение этих «вневременных» движений, в которых, согласно Койре, перемещение заменяет скорость⁸, не позволяет ограничить закон относительности.

Несмотря на полное сведение к пространству и движению и привилегии, которые она признает за инерционными прямолинейными траекториями, картезианская физика не предвидит в достаточной мере будущей специальной теории относительности. Криволинейная же относительность Галилея ближе к обобщенной инерции, где материя, тяжесть и инерция неразделимы. Математическая формулировка, видимо недостижимая для XVII в., позволяет предчувствовать как отдаленные выводы закон Маха и понятие эквивалентности.

⁷ Descartes. Principes de Philosophie. II—39, p. 85.

⁸ А. К о у г б. Galilée et la loi d'Inertie. Etudes galiléennes, vol. III, p. 170.

ЗАКОН ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ОТ НЬЮТОНА ДО ЭЙНШТЕЙНА

Точный смысл понятию относительности и принципу инерции придает, очевидно, основной закон динамики. Содержание этих понятий предполагает ограничения, а установить их позволяет определение силы. Материя, двигающаяся «свободно», обладает нулевым ускорением и постоянной скоростью. И наоборот, с помощью интегрирования устанавливаем, что все системы, прямолинейно и равномерно движущиеся, являются «свободными». Наблюдатели находятся в них в физически одинаковых условиях.

Основной закон динамики, неизменный для этих наблюдателей, позволяет сформулировать частный принцип относительности движения: относительности потому, что всякий динамический опыт, осуществленный в той или иной системе отсчета, не позволяет обнаружить движения; частный потому, что эта эквивалентность ограничена одним видом привилегированных наблюдателей, связанных между собой преобразованием Галилея:

$$\vec{r}' = \vec{r} - \vec{v}t; t' = t. \quad (1)$$

Само собой разумеется, опыт может выявить системы инерции лишь приблизительно. Определение такой системы, в которой свободная точка описывает равномерным движением прямую, зависит от характера рассматриваемого опыта. Можно тем не менее сконструировать «предельное» понятие абсолютно инерциальной системы, в которой совершенно свободная точка будет строго описывать прямую.

По Эйлеру, такая система определяет «абсолютное пространство» как «гарантию законности принципа инерции». Относительность, ограниченная механическими системами, гарантирует заранее неудачу всякого опыта механики, предназначенного выявить движение инерционной системы, если опыт производится на борту самой этой системы. Действительно, всякий физический закон $F(\vec{r}, t) \equiv F(\vec{r}', t')$ должен оставаться неизменным при преобразовании (1). Так обстоит дело; в частности, с падением камня с вершины мачты движущегося корабля на его палубу⁹. В спокойную погоду корабль и воздух составляют одну механическую систему. Никакой внутренний опыт (полет ядра или падение камня) не должен обнаружить движение относительно берега.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ГИПОТЕЗА О РАСПРОСТРАНЕНИИ СВЕТА

Корпускулярные гипотезы о природе света приписывали свету баллистические свойства, аналогичные свойствам пушечных ядер. Сопоставление этих свойств с экспериментальными законами преломления явилось решающим испытанием, которое в течение XIX в. привело к триумфу волновой теории¹⁰.

⁹ Действительно, закон притяжения Ньютона

$$\vec{\gamma} \equiv \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = -\text{grad} \frac{GM}{r}$$

инвариантен в преобразовании (1).

¹⁰ Баллистические гипотезы приводят к $n = \frac{v_{\text{вода}}}{v_{\text{воздух}}}$. Если световой луч должен приблизиться к нормальному в преломляющей среде показателя n , они дают $v_{\text{вода}} > v_{\text{воздух}}$. Если рассматривать преломленный луч в волновой теории по Гюйгенсу, то вывод будет обратным.

С тех пор положение механической относительности несколько изменилось.

Корпускулярные гипотезы о природе света не отводили ему никакой особой роли в обнаружении собственного движения. Иначе говоря, всякая система отсчета увлекала за собою «фотоны». Опыты с целью обнаружить абсолютное движение Земли по измерениям скорости света должны были, разумеется, кончиться неудачей. Напротив, всякая «колебательная» теория, естественно, допускает, что колебания происходят в эфире. И хотя противоречивые свойства последнего делают из него «terra incognita», трудно тем не менее лишить его возможности обладать автономным движением и представлять собою подлинную систему отсчета.

В этих условиях всякое изменение скорости света заставляет вводить не одну, а две системы отсчета: систему, связанную с Землей в ее вращении вокруг Солнца (систему, движение которой остается приблизительно прямолинейным и равномерным в течение нескольких мгновений), и систему, связанную со светоносным эфиром, содержащимся в среде с показателем преломления n . Не обязательно, чтобы эфир не «увлекался» движением Земли, подобно окружающему воздуху. Если допустить частичное «увлечение», сообщаемое этому эфиру скоростью av по отношению к абсолютному пространству ($0 < a < 1$; v — скорость Земли по отношению к абсолютному пространству), то скорость Земли по отношению к этому эфиру будет: $v - av = v(1 - a)$.

Итак, закон сложения скоростей — закон, применимый к двум различным механическим системам, дает для скорости распространения волны следующее выражение:

$$c'_{\text{свет/Земля}} = \frac{c}{n_{\text{свет/эфир}}} - v(1 - a)_{\text{Земля/эфир}}$$

Наличие двух механических систем, различных по мнению Дж. Бруно, выражается тем, что $a \neq 1$. Если так, то представляется очевидным, что сложение скоростей дает $c \neq c'$; это полностью соответствует обычному принципу относительности при относительном движении двух различных систем отсчета: Земли и частично увлекаемого ею эфира. Аналогичный вывод получился бы, например, в классическом споре о выстрелах в направлении запада и востока при существовании постоянного воздушного течения. Таким образом, вполне уместно, оставаясь при классической относительности, пытаться обнаружить «эфирный ветер» при распространении света в преломляющих средах, скажем в воздухе (опыты типа Майкельсона и Морлея). Известно, что и в том и в другом случае «увлечение» эфира не будет полным¹¹, т. е. в принципе можно обнаружить наличие относительного движения.

¹¹ Существует частичное увлечение эфира в преломляющих средах. Опыт Физо (увлечение света в потоке воды) и опыт Эри (измерение абберации в телескопе, наполненном водой) показывают, что коэффициент a имеет значение, предусмотренное Френелем, $a = 1 - \frac{1}{n^2}$. Однако измерения в преломляющих средах относятся к разности фаз

$$\Delta\varphi \sim \frac{2\log}{\lambda} \left(-a + 1 - \frac{1}{n^2} \right); \left(\beta = \frac{v}{c} \right),$$

равной нулю в первом порядке ($\beta^2 \sim 0$), если коэффициент «увлечения» имеет значение, предусмотренное Френелем. Отсутствие этих эффектов вполне соответствует классическому принципу относительности движения. С другой стороны, в электродинамике формула Френеля о частичном увлечении эфира в диэлектриках была подтверждена многочисленными опытами с движущимися телами. Наконец, в пустоте ($n = 1$) формула Френеля приводит к $a = 0$, т. е. к постулированию существования неподвижного эфира (Лоренц). «Эфирный ветер», дающий $c' = c \pm v$ и выявляемый опытами типа

Майкельсон одит члены с $\beta^2 = \frac{v^2}{c^2}$.

Отрицательный результат опыта Майкельсона сам по себе не противоречил, следовательно, нормам классической относительности. Его можно было увязать с этими нормами двумя путями: 1) предположив, что расстояния, проходимые по различным направлениям, различны (Фицджеральд и Лоренц); известно, к какой цели противоречий это вело; 2) постулировав (самая простая гипотеза), что эфир полностью увлекается движением Земли. В этом случае ($a = 1$) наличие одной механической системы приводит к $c = c'$, как и в случае баллистики. Эта идея, выдвинутая Стоксом для электромагнетизма и Ритцем для световых волн, не может быть согласована с результатами Френеля и непосредственно противоречит опыту.

Тем не менее следует подчеркнуть здесь, что обе возможности

$$\alpha_{\text{пустота}} \neq 1; c \neq c'; l \neq l'$$

и

$$\alpha_{\text{пустота}} = 1; c = c'; l = l',$$

объясняющие отрицательный результат опыта Майкельсона, полностью согласуются с классическим принципом относительности. Первая должна была бы в принципе позволить обнаружить относительное движение двух различных систем n , если бы этого не произошло, в силу внешнего физического явления ($l \neq l'$). Вторая приводит к тому, что опыт происходит в одной физической системе, и в этом случае, очевидно, предсказывает его отрицательный результат.

Более оригинальное решение Эйнштейна сводится к применению третьей возможности: $\alpha_{\text{пустота}} \neq 1; c = c'$. Двойное преимущество в том, что она согласуется с оптикой преломляющих сред ($a = 1 - \frac{1}{n^2} = 0$, если $n = 1$) и предусматривает отрицательный результат опыта Майкельсона. Очевидно, что эта новая гипотеза несовместима с формулой (2), т. е. с законами классической кинематики. Закон сложения скоростей приобретает такой вид:

$$c' = \left. \begin{aligned} \frac{\frac{c}{-n} + v}{1 + \frac{c}{-n} \cdot \frac{v}{c^2}} \right\} &= c - \text{в пустоте } (n = 1) \\ &= \frac{c}{n} + v \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) - \text{в преломляющих средах.} \end{aligned}$$

Надо подчеркнуть, что принцип Эйнштейна, формулируемый следующим образом: «невозможно обнаружить прямолинейное и равномерное движение системы отсчета при помощи физического опыта, осуществляемого в этой же системе», не является только простым расширением прежнего принципа относительности, но предполагает известный смысловой сдвиг. Действительно, согласно классическому принципу относительности

$$\left\{ \begin{aligned} &\text{если } \alpha = 1 \text{ (полное увлечение)} c = c' \\ &\text{для } \alpha \text{ любого } c \neq c'. \end{aligned} \right.$$

Эйнштейн же утверждает: для любого a $c = c'$.

Скорость света, согласно Эйнштейну, одна и та же не в полностью увлекаемом эфире, что согласовалось бы с классической невозможностью обнаружить движение системы отсчета опытами в этой же системе. Эта скорость одна и та же в двух различных системах отсчета, а это противоречит классическому принципу относительного движения.

Все сводится к изменению определения понятия системы отсчета. В классическом смысле такая система характеризуется тремя числами и относительностью движения или, если угодно, эквивалентностью описываемых систем (1). Теперь же система отсчета теряет тот смысл, какой ей придавал Дж. Бруно: она определяется параметрами (x, y, z, t) .

Основной постулат относительности, т. е. постоянство скорости света во всех инерционных системах

$$c = \left| \frac{d\vec{r}}{dt} \right| = \left| \frac{d\vec{r}'}{dt'} \right| = c'; (t \neq t')$$

предполагает, очевидно, расширение самого понятия системы. Он никак не может являться частным случаем классического определения («нельзя обнаружить прямолинейное и равномерное движение системы при помощи опытов, поставленных в этой же системе»), так как относится к распространению света в двух различных системах отсчета. Можно сказать, что оптическая относительность строже, чем механическая, так как если еще возможно обнаружить относительное равномерное и прямолинейное движение опытами с движущимися телами, то это невозможно сделать в опытах с измерением скорости света в пустоте¹². Именно эта невозможность, возведенная в принцип, приводит к новой концепции физической системы, и при этом новом варианте¹³ старый принцип относительности оказывается несостоятельным. Чтобы он мог акклиматизироваться, нужно было создать новую, не ньютоновскую динамику. Эйнштейновская концепция относительности не является, таким образом, только «расширением» прежней теории. Строго говоря, она даже несовместима с тем допущением, которое можно вывести из последней не как частный, а как предельный случай ($c = \infty$), а это разные вещи¹⁴.

ПАДЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ И ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Силы инерции (центробежные силы, силы Кориолиса) представляют те достаточно подозрительные «фиктивные силы», которые Ньютон считал возможным исключить надлежащим выбором системы отсчета. Перефразируя суждение Эйлера, можно также сказать, что абсолютное пространство является гарантией исчезновения сил инерции. В этом пространстве всякое свободное тело движется согласно закону инерции, т. е. фиктивные ускорения, независимые от природы испытываемого тела, исчезают. Именно при определении такого пространства используют, если можно так выразиться, общий принцип относительности. Фиктивные ускорения инерции поглощаются структурой пространства, и этот результат возможен только в силу того замечательного факта, что эти ускорения являются лишь функцией локализации в пространстве — времени, а никак не функцией каких-то характеристик последующего тела.

Если так, то очевидно, что «пустое» пространство может быть носителем ускорений только если допустить изменение в его структуре; пространство — время становится тогда искривленным пространством, и эта кривизна может возникать только вследствие присутствия материальных источников в областях более или менее удаленных. Каким будет в этих условиях обобщение эквивалентности, которую специальный принцип относительности относил только к галилеевым системам, а затем лоренцевым? Эта эквивалентность должна быть сформулирована для искривленного пространства, и так как всякая искривленная поверхность локально подобна касательной к ней плоскости, любая эквивалентность может быть отнесена к плоским пространствам, касательным в соответствующих точках к искривленному пространству. Эти плоские евклидовы пространства различны (как различные касательные

¹² Наоборот, результаты сравнения частот (эффект Доплера) зависят от относительной скорости и позволяют обнаружить относительное движение.

¹³ Приспособленной, очевидно, к преобразованию Лоренца.

¹⁴ И относительность в классическом смысле не принимает постулата $c = \infty$.

плоскости). Иначе говоря, принцип относительности будет применим в инерциальных системах, связанных в данный момент с двумя положениями ускоряемого тела. Эти инерциальные системы определяют два евклидовых, но различных пространства — времени. Чтобы сравнить полученные результаты с физической точки зрения, надо переписать в одном пространстве все, что мы нашли в другом. Мы говорим, что такое переписание инерциального движения из одной плоскости в другую выражается «силами». Две скорости, «параллельные» в первой и второй плоскостях, не будут таковыми в обычном смысле, если их перенести соответственно в одну и ту же плоскость. Специальный принцип относительности изменил, как мы видели, понятие системы отсчета. Общая теория относительности изменяет, как разъяснил Картан, само понятие параллелизма, т. е. основы геометрии.

Можно спросить, в какой мере мы являемся свидетелями обновления картины космоса. А priori криволинейная инерция является естественным обобщением линейной инерции, и неевклидовы гипотезы не имеют, как и геометрия Евклида, абсолютного характера.

Общая теория относительности оставалась бы фактически только расширением эквивалентности прямолинейных и равномерных движений, если бы она в опыте непосредственно приводила к неевклидовой топологии. Но это совсем не так: понятия вектора, силы, сохранения имеют строго евклидово значение; таким образом, наша физика является локальным и приближенным переизложением (retranscription), использующим для выражения обобщенной инерции язык, разрушающий однородность пустого пространства. Действительно, кривая поверхность не является более «структурной», чем плоскость. Однако отметки, выражающие на плоскости свойства кривой поверхности, придают ей «структуру». Иначе говоря, полная геометрия, устанавливаемая общей теорией относительности, вводит (retranscript) на плоскости иерархизованный космос, свидетельствующий косвенно о наличии неуловимого источника.

Покамест обобщение принципа относительности как бы само собою приводит к неевклидовым структурам. Напротив, со свойствами тяжелых тел оно в основном не связано. Кажется, таким образом, что общий принцип относительности, связывающийся при расширении специального принципа относительности с ускоренными движениями, может остаться независимым от свойств тяжелых тел. У Галилея этот принцип был внутренне присущ тяготению, а тяготение было неотделимо от движения испытываемого тела. В физике Эйнштейна, наоборот, кажется, что можно понять неевклидовы свойства, являющиеся источником ускоренных движений вне связи с гравитационными явлениями.

Закон Маха образует начальное звено в этой странной связи между материей, тяготением и инерцией. Он обеспечивает примат материальных действий, порождающих силы инерции или, что эквивалентно, производящих искривление пространства — времени. Ускоренные движения, подчиненные криволинейной инерции, также являются неявными движениями тяготения. Совершенно естественно думать, что обнаруженные действия тяготения, т. е. действия, материальные причины которых достаточно хорошо известны, имеют ту же природу, что и «фиктивные» силы ускорения. Как и эти силы, они не зависят от характеристик испытываемых тел; как и эти силы, их может вобрать в себя неевклидова структура пространства — времени.

Таково содержание «принципа эквивалентности». Его близость к закону Маха очевидна, только последний отстаивает примат материальных структур в образовании поля, т. е. в создании кривизны Вселенной, а первый подчеркивает по преимуществу эквивалентность действий.

В этом плане обобщенная материя, и такой подход весьма близок к галилеевским концепциям. Конечно, если свойства тяжелых тел заключаются, как

это думал Галилей, в испытываемом теле, которое само неразрывно связано с инерцией, тяготение как сила образуется источниками. Можно, следовательно, допустить при очень удаленных источниках предельное понятие инерциальных прямолинейных траекторий, которых не было в галилеевой физике. Тем не менее концепция материальной точки связывает с инертной массой массу тяжести и, следовательно, собственное неевклидово поле. Говоря физически, закон инерции, игнорирующий же «падение» твердых тел, а наличие гравитационного неустраняемого поля, немислим. Концепции Галилея, необходимо связывающие понятия инерции и тяжести, гораздо ближе к принципам общей теории относительности, чем концепции Декарта к специальной теории относительности.

Тем не менее путь, связывающий структуру — тяготение, пространство и инерцию, у Галилея и у Эйнштейна проходит в противоположных направлениях.

Для Галилея тяжесть порождает бы «эквивалентные», не плоские (очевидно двумерные), и такие поверхности (истинные или идеальные) должны были бы служить основанием естественным движениям. Именно криволинейные движения вдоль таких поверхностей естественно подчинялись закону инерции и постулату относительности. Для Эйнштейна закон инерции или обобщенной относительности обязательно выражается кривизной пространства. Дальнейшая ассимиляция сил тяготения и сил инерции (исходящая из принципа Маха, затем из принципа эквивалентности) приводит к тому, что движение тяжелых тел сводится к неевклидовой инерции. Так и только так тяготение приводит к «естественным» движениям, а не к силам.

Тем не менее это поглощение тяготения неевклидовыми структурами пространства—времени является вторым этапом, к которому вполне можно не переходить.

Именно общий принцип относительности вместе с законом эквивалентности сводит тяготение к неевклидовости. Без них поле тяготения может, подобно электромагнитному полю, быть представлено как «явление», описанное в пространстве (евклидовом или неевклидовом), но не связанное со структурой этого пространства. По этой гипотезе инерция будет совершенно чуждой тяжести, а идентичность тяжелой массы и массы инертной не будет вызываться никакой логической необходимостью. Переход: ускоренные движения → обобщенная инерция → неевклидова структура → тяготение можно оборвать и свести к евклидовым теориям тяготения. Наоборот, идя в противоположном направлении, Галилей только с большим трудом мог сформулировать закон инерции, ограниченный прямолинейными и равномерными движениями.

Три века разделяют появление «Диалога» от первых набросков общей теории относительности. Если мы останавливались особенно на исходном и окончательном пункте теории относительности, пренебрегая промежуточными изменениями, то делали это с целью оценить в эволюции физики важность изменений, внесенных в содержание таких основных понятий, как параллелизм, физическая система и т. д.

«Строго говоря, — писал Картан, — в виде объяснения условилась относительно языка, но это как раз показывает, какое значение в эволюции науки имеет разумный выбор условного языка»¹⁵.

Смысл самого слова «относительность» стал почти противоположным: сначала явление было «как бы ничто», так как оно было полностью подчинено становлению наблюдателя, всегда в определенном аспекте привилегированного и единственного. В современном смысле относительность — это, наоборот, относительные движения, которые «как бы ничто» по отношению к опыту,

по сравнению с формулировками законов, для различения которых они не могут служить. Прежде «относительность» предполагала изменение явления под влиянием движения, сейчас же — безразличие явления к движению. Идея относительности идет от явления (относительного, так как оно зависимо и претерпевает влияния) к движению (относительному, так как оно неразличимо). В этой эволюции иерархизация космоса, единственность наблюдателя уступают место другому абсолюту — однородности пространства — времени, неизменности закона. Вследствие заметного ослабления антропоморфизма относительность явления по отношению к наблюдателю становится относительностью движения этого наблюдателя по отношению к опыту. Это изменение «языка» не является чисто номинальным, оно выражает глубокую естественную эволюцию науки, которая должна найти свой собственный стиль, связанный с ее глубоким своеобразием, стиль, могущий сделать ее законченной, завершенной. «Книга природы написана математическими символами», — провозглашал уже Галилей. Геометрия Римана вписала в нее одну из самых значительных глав.

Для самого Платона, для Архимеда, для Эвклида игра теней должна утратить всю свою причудливую и случайную видимость для того, чтобы стать предметом количественных законов. На этом пути, быть может суровом, но столь же широком, как и путь искусства, всегда должен быть прав Ньютон, а не Гете. Несравненный свет Италии должен был, вопреки протестам поэта, стать лучком, разлагаемым призмой. «Если бы я не носил в себе мир, я был бы слепцом со здоровыми глазами». Замечательная фраза, но Гете не хотел признавать то значение, которое ей придал Эйнштейн: «Носить в себе мир это значит не только видеть его единым, но также и объяснить его содержание и цельность». Так рождается Вселенная физики. Вселенная относительности, завершенная Эйнштейном, представляет лишь одно из ее наиболее внушительных достижений.

¹⁵ E. Cartan. Les variétés à connexion affine et la Relativité Générale. — Ann. Ecole. Normal, 1923, vol. 40.

К 200-ЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ
М. В. ЛОМОНОСОВА

С. А. ПОГОДИН

ЗАРУБЕЖНЫЕ УЧЕНЫЕ XX ВЕКА
О РАБОТАХ М. В. ЛОМОНОСОВА
ПО ХИМИИ И ФИЗИКЕ

Настоящий обзор имеет целью показать, как современные зарубежные историки науки освещают и оценивают химические и физические исследования М. В. Ломоносова. Обзор этот далеко не полон; тем не менее из него читатель сможет убедиться, насколько различны, противоречивы, а иногда и далеки от истины мнения иностранных ученых по этому вопросу.

Однако сперва следует сказать хотя бы очень кратко о том, как были отражены в иностранной литературе XVIII и XIX вв. труды Ломоносова по химии и физике. Необходимо подчеркнуть, что речь пойдет только о его работах, напечатанных на латинском и русском языках до 1904 г., когда Б. Н. Меншуткин¹ впервые опубликовал хранящиеся в архиве Петербургской академии наук рукописи Ломоносова и показал их значение для истории науки.

За границей все еще довольно широко распространено мнение, будто химические и физические исследования Ломоносова не были известны его современникам, ученым других стран. Так, например, французский историк естествознания М. Домэ, касаясь химии эпохи Лавуазье, пишет: «Гораздо ранее этой эпохи русский М. А. (I — С. П.) Ломоносов опубликовал работы, содержащие замечательные предвосхищения. В них находится мысль об атомном строении тел, а также о кинетической энергии, обусловленной молекулярным движением. Признав увеличение веса металлов при превращении их в известь, Ломоносов с 1756 г. отверг теорию флогистона. К сожалению, его работы, опубликованные на русском языке, не были известны химикам других стран. О них нет упоминаний в английской, французской и немецкой литературе того времени. Без всякого сомнения, распространение его идей благоприятствовало бы установлению современной химической системы»².

¹ Б. Н. Меншуткин. М. В. Ломоносов как физико-химик. К истории химии в России. — Изв. СПб. политехнического института, 1904, т. 1, вып. 1—2, стр. 135—181; вып. 4, стр. 369—424; т. 2, вып. 1—2, стр. 3—76; вып. 3—4, стр. 217—338; ИРФХО, часть химич., 1904, т. 36, отд. 2, стр. 77—302. Отд. изд. СПб., 1904.

² M. D a u m a s. Naissance de la chimie moderne. В кн.: Histoire générale des sciences publiée sous la direction de R. Taton. T. 2. La science moderne (de 1450 à 1800). Paris, 1958, p. 553.

Эти высказывания были сделаны с очевидным желанием отметить большое историческое значение химических и физических работ Ломоносова. Однако утверждение о том, что эти работы были опубликованы на русском языке и потому их не знали за пределами России, не отвечает действительности. Работы Ломоносова, которые печатались на латинском языке в изданиях Петербургской академии наук, реферировались, рецензировались и аннотировались в иностранной литературе XVIII в., преимущественно немецкой. В этом легко убедиться хотя бы при просмотре «Описательной немецкой библиографии биографий и трудов М. Ломоносова»³, составленной Ф. Дукмейером⁴ и доведенной до 31 января 1912 г.; статьи Г. Харига и И. Штрубе⁵ и книги Г. Е. Павловой⁶. В английской литературе XVIII в.⁷ получили отражение только исторические и поэтические произведения Ломоносова; это почти целиком относится также и к французской и итальянской литературе XVIII в.⁸ (см., впрочем, статьи и книгу Л. В. Кампнер⁹, существенно дополняющие сведения, известные ранее).

Можно считать твердо установленным, что начиная с 1750 г. работы Ломоносова, печатавшиеся на латинском языке в изданиях нашей Академии, получили то или иное отражение за границей — от простого упоминания, краткой аннотации или небольшой заметки, вплоть до перевода, подробного изложения или критического отзыва. Не останавливаясь на этом, напомним лишь о полемике, которую вызвала ломоносовская теория теплоты как внутреннего движения частиц материи¹⁰, а также о сокращенных немецких переводах трех работ Ломоносова («Размышления о причинах теплоты и холода», «Опыт теории упругости воздуха», «О действии химических растворителей вообще»), опубликованных в 1788 г. в «Новом химическом архиве»¹¹, издававшемся Л. Кроллем¹².

Несмотря на то, что работы Ломоносова по химии и физике были хорошо известны в Германии XVIII в., немецкие историки химии П. Х. Виглеб¹³ и И. Ф. Гмелин¹⁴ не смогли или не захотели дать им должную оценку. В исто-

³ F. D u c k m e y e r. Beschreibende Deutsche Bibliographie zur Biographie und zu den Schriften M. Lomonosovs. В кн.: «Выставка „Ломоносов и елизаветинское время“», т. 7. Пр., 1915, стр. 123—167.

⁴ Фридрих Дукмейер (1864—1930) — немецкий библиограф, библиотекарь Государственной библиотеки в Берлине.

⁵ Г. Хариг, И. Штрубе. Сведения о физико-химических работах Ломоносова, опубликованные в Германии до начала XIX в. — В кн.: Л о м о н о с о в. Сборник статей и материалов, т. 5. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 251—260; С. А. П о г о д и н. Несколько замечаний по поводу статьи Г. Харига и И. Штрубе. Там же, стр. 261—264.

⁶ Г. Е. Павлова. Ломоносов в воспоминаниях и характеристиках современников. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 151 и сл.

⁷ Ellis. English bibliography of the life and works of M. Lomonosov. — В кн.: «Ломоносов и елизаветинское время», т. 7, стр. 171—195.

⁸ A. M a r t i n. Bibliographie française et italienne de la vie et de l'oeuvre de M. Lomonosov. Там же, стр. 199—204.

⁹ Л. В. Кампнер. Из истории открытия закона сохранения вещества М. В. Ломоносовым. — Труды Ин-та истории естествознания АН СССР, 1952, т. 4, стр. 306—311; Л. В. Кампнер. Отклики на речь М. В. Ломоносова «Слово о происхождении света» во французской периодической печати 50-х годов XVIII в. — Вестник АН СССР, 1951, № 12, стр. 93—99; Л. В. Кампнер. Французская журналистика XVIII в. М., 1953.

¹⁰ Ю. Х. Копелевич. Первые отклики зарубежной печати на работы Ломоносова. — В кн.: Ломоносов, т. 5, стр. 241—250.

¹¹ M. L o m o n o s o v. Neues chem. Archiv, Bd. 7. Leipzig, 1788, S. 174—196.

¹² Лоренц Флоренц фон Кроль (von Crell, 1744—1816) — немецкий химик, профессор, почетный член Петербургской академии наук (с 1786 г.); издавал несколько химических журналов, из которых наиболее известны Chemische Annalen (с 1784 по 1804 г. вышло 40 томов).

¹³ Иоганн Христиан Виглеб (1732—1800) — немецкий химик, фармацевт и историк химии.

¹⁴ Иоганн Фридрих Гмелин (1748—1804) — немецкий химик и историк химии, профессор Геттингенского университета, почетный член Петербургской академии наук.

рии химии Виглеба¹⁵, где перечислена в хронологическом порядке химическая литература с 1651 по 1790 г., имя Ломоносова отсутствует, хотя автор цитирует работы других петербургских академик-химиков (И. Г. Моделя, И. Г. Георги, Э. Г. Лаксмана, И. Г. Лемана, Т. Е. Ловица).

Гмелин, говоря в своем трехтомнике¹⁶ о «Записках Петербургской академии наук», замечает, что они «содержат весьма полезные для химиков статьи Г. Лейтмана, Г. Б. Вильфингера, И. Г. Гмелина, Геллерта, Крафта и Ломоносова»¹⁷, но не приводит даже заглавий этих статей. В другом месте Гмелин пишет: «В Петербурге в это время (в середине XVIII в.— С. П.) Мих. Ломоносов сообщил о своих опытах над действием химических растворителей вообще и металлическом блеске; плодотворнее и важнее были труды тогдашнего главного аптекаря Иог. Георга Моделя, природного немца, который в чине российского императорского надворного советника умер в 1775 г. в Петербурге»¹⁸. Далее следует длинный перечень работ Моделя, состоящих главным образом в изучении природных продуктов (буры, соды, торфа, каменных углей, бобровой струи и др.), а также в описании очистки некоторых из них (например, камфары, поваренной соли). Наконец, Гмелин называет Ломоносова в числе химиков, занимавшихся учением о растворах¹⁹.

Почти полвека спустя Г. Копп в своей фундаментальной истории химии, которому, как он пишет²⁰, был известен труд Гмелина, нигде не упоминает Ломоносова. Копп²¹ отмечает ошибку Моделя, который в 1774 г. нашел в корне ревеня гипс, тогда как в действительности это был оксалат кальция (что показал в 1784 г. Шееле). По-видимому, доверившись авторитету Гмелина, Копп не нашел нужным ознакомиться с подлинными трудами Ломоносова, которому Гмелин дал менее высокую оценку, чем Моделю.

Книга Коппа много десятилетий служила своего рода первоисточником для всех авторов, писавших после него историю химии. Поэтому вполне понятно, что имя Ломоносова отсутствует в историях химии, авторы которых в той или иной мере «вдохновлялись» Коппом. Только у Ф. Гефера можно найти упоминание о Ломоносове, впрочем, весьма курьезное: «Среди русских, ставших известными как химики, мы назовем Мих. Ломоносова, которого не следует смешивать с поэтом, носившим то же имя»²². Ко всему сказанному следует добавить, что в учебниках химии, вышедших в XIX в., нельзя найти имени Ломоносова и что сведения о нем (при том главным образом как о поэте, историке и филологе) в то время были сосредоточены в энциклопедиях и биографических словарях.

¹⁵ J. Ch. Wiegler. Geschichte des Wachstums und der Erfindungen in der Chemie in der neuern Zeit. Bd. 1—2. Berlin und Stettin, 1790—1791.

¹⁶ J. F. Gmelin. Geschichte der Chemie seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehenden Jahrhunderts. Bd. 1—3. Göttingen, 1797—1799. По способу расположения эта книга напоминает «Очерк истории философии» Фр. Ибервера, о котором В. И. Ленин писал: «коротенькие §§ с парой слов о содержании учений и длинейшие мелким шрифтом набранные пояснения, на 3/4 полные имен и названий книг... Нечто unleserliches (неудобочитаемое) — ред.». «История имен и книг» В. И. Ленин. Сочинения, изд. 4, т. 38, стр. 37.

¹⁷ J. F. Gmelin. Geschichte der Chemie..., Bd. 2, S. 449—450.

¹⁸ Там же, стр. 577—579.

¹⁹ Там же, стр. 697—698.

Ю. Г. Валлерийус (J. G. Wallerius. Der Physischen Chemie erster Theil... übersetzt von Ch. A. Mangold. Gotha, 1761, S. 171). Они рассмотрены также в диссертации Фаульхубера (A. F. Faulhuber. Dissertatio inauguralis medica sistens theoriam solutionis chymicae. Tübingen, 1765, p. 11, 17, 18, 21, 27 (цит. по Duckmeyer, S. 129); Gmelin, Bd. 2, S. 697). На работу Ломоносова о растворах (Novi Comm., Petropoli, 1750, p. 245—266) ссылается Х. Вейгель (Ch. E. Weigle. Grundriß der reinen und angewandten Chemie. Bd. 1. Greifswald, 1777, S. 135).

²⁰ H. Kopp. Geschichte der Chemie. Bd. 1—4. Braunschweig, 1843—1847; Bd. 1, S. VII.

²¹ Там же, т. 4, стр. 355.

²² F. Noefer. Histoire de la chimie. T. 2. 2 éd., Paris, 1869, p. 307.

Итак, хотя труды Ломоносова достаточно широко реферировались и рецензировались в XVIII в. за границей, историки химии не уделяли им надлежащего внимания. Объясняется это, вероятнее всего, тем, что, как отметил В. В. Марковников, «его (Ломоносова.— С. П.) рассуждения касаются более физических явлений. В физике его интерес сосредоточивается отчасти на области, соприкасающейся с химизмом, которая относится теперь к физической химии, так что можно сказать, что Ломоносов был первым русским физико-химиком (разрядка моя.— С. П.)»²³. Такую же характеристику работ Ломоносова дает и Н. Н. Бекетов. «Его (Ломоносова) занимали вопросы физико-химические, и он предавался им с увлечением, как в опытной сфере, так главным образом в сфере теоретической. Его, очевидно, занимали вопросы о строении материи вообще и о происходящих в ней молекулярно-атомных изменениях»²⁴. Такого рода работам историки химии, писавшие в XVIII в., уделяли совершенно ничтожное место; их главное внимание было устремлено на открытие новых элементов и соединений, усовершенствование способов получения и очистки веществ уже известных, исследование природных веществ минерального, растительного и животного происхождения. Приведем только один пример. Гмелин, отведший «веку Штала» (с 1690 по 1770 г.) 500 страниц²⁵, уделил препаративным и другим экспериментальным работам Штала 14 страниц²⁶, а теории флогистона — всего 5²⁷, несмотря на то, что в историю химии Шталь вошел как основатель и пропагандист этой теории, а его прочие химические работы давно забыты.

Однако и в XIX в. было немало авторитетных ученых, считавших самой главной целью химии получение и исследование новых веществ. Так, например, Я. Фольгард²⁸ писал, что «Лавуазье не открыл ни одного нового тела... Ни один способ получения химического препарата, ни одна химическая реакция не носит его имени. Исходя из таких же соображений, Г. Кольбе объявил, что «Лавуазье даже не был химиком»²⁹. Как будет показано ниже, подобную точку зрения кое-кто высказывает и в наше время.

Только в конце XIX в., очевидно в связи с бурным развитием физической химии, Марковников и Бекетов заговорили о Ломоносове как физико-химике. Однако в их докладах, цитированных выше³⁰, отсутствуют конкретные сведения о деятельности Ломоносова в этой области. Но вскоре (в 1902) Меншуткин приступил к изучению печатных статей и неопубликованных рукописей Ломоносова по химии и физике. Его работа пошла так успешно, что уже в 1904 г. она была напечатана³¹.

Благодаря Меншуткину впервые стали известными хранившиеся в архиве Академии наук рукописи Ломоносова, в том числе такие, как «Элементы математической химии», диссертация «О нечувствительных физических частичках», «Рассуждение о солитре», «Курс истинной физической химии», программы физико-химических исследований, письмо к Эйлеру от 5 июня 1748 г., документы о постройке и оборудовании химической лаборатории Ака-

²³ В. В. Марковников. Вступительное слово...— В кн.: Ломоносовский сборник. М., 1901, стр. 15.

²⁴ Н. Н. Бекетов. История химической лаборатории при Академии наук. Там же, отд. паг., стр. 1.

²⁵ J. F. Gmelin. Geschichte der Chemie. Bd. 2, S. 291—790.

²⁶ Там же, стр. 661—674.

²⁷ Там же, стр. 675—679.

²⁸ J. Volhard. Die Begründung der Chemie durch Lavoisier.— J. prakt. Chem., 1870, Bd. 2, S. 1—47.

²⁹ H. Kolbe. Über den Zustand der Chemie in Frankreich.— J. prakt. Chem., 1870, Bd. 2, S. 173—183.

³⁰ В. В. Марковников. Вступительное слово; Н. Н. Бекетов. История химической лаборатории при Академии наук.

³¹ Б. Н. Меншуткин. М. В. Ломоносов как физико-химик.

демии наук и многие другие материалы. Меншуткин включил в свой труд также статьи Ломоносова по химии и физике, опубликованные при его жизни в изданиях Академии наук. Наконец, он впервые дал историко-критический анализ всей совокупности работ Ломоносова по химии и физике и охарактеризовал его на основании бесспорных документальных данных как физико-химика, предвосхитившего на многие десятилетия развитие науки.

Эту работу Меншуткин послал 13 (26) января 1905 г. В. Оствальду и по его предложению написал краткий очерк жизни Ломоносова и его работ по химии и физике³². Очерк опубликован Оствальдом в издаваемом им (с 1901 по 1921 г.) журнале «Анналы натурфилософии». Переписка об этих учениях по этому вопросу сохранилась³³. В 1909 г. Меншуткин напечатал в сборнике, посвященном памяти Г. Кальбаума³⁴, статью о законе Ломоносова³⁵. В 1910 г. в серии «Классики точных наук» вышли физико-химические работы Ломоносова³⁶ в переводе и с примечаниями Меншуткина и М. Шпетера³⁷. Этот небольшой сборник (60 стр.) содержит «Элементы математической химии» (полностью) и выдержки из «Рассуждения о нечувствительных физических частицах», «Размышлений о причинах теплоты и холода», «Опыта теории упругой силы воздуха», «Слова о пользе химии», «Курса истинной физической химии». Этот сборник и названные выше статьи Меншуткина³⁸ долгое время были единственными источниками, из которых зарубежные ученые черпали сведения о работах Ломоносова по химии и физике.

Наиболее добросовестные из них в той или иной форме отмечали историческое значение этих работ. В 1909 г. С. Иергенсен³⁹ упомянул об опытах Ломоносова по обжиганию металлов и о его объяснении происходящего при этом увеличения веса⁴⁰. В 1910 г. Шпетер⁴¹, сделав подробный разбор работ Ломоносова; охарактеризовал его как выдающегося ученого, самого крупного из предшественников Лавуазье. Несколько ранее Оствальд признавал, что Ломоносов «не только усвоил почти весь объем знаний того времени, по

³² В. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow, der erste russische Chemiker und Physiker. — Ann. Naturphilos., 1905, Bd. 4, S. 204—225.

³³ Письма Меншуткина к Оствальду опубликовал К. Грау (C. Grau. Die Wandlung des deutschen Lomonossow-Bildes am Anfang des 20. Jahrhunderts. — Z. f. Slavistik, 1961, Bd. 6, H. 4, S. 529—530. Письма Оствальда к Меншуткину хранятся в архиве АН СССР, ф. 327, оп. 2, № 297.

³⁴ Георг Вильгельм Август Кальбаум (1853—1905) — немецкий физико-химик и историк химии, профессор университета в Базеле.

³⁵ В. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow's Satz der Erhaltung der Energie und des Stoffes. — Beiträge aus der Geschichte der Chemie dem Gedächtnis von G. W. A. Kahlbaum..., herausg. von P. Diergart... Leipzig und Wien, 1909, S. 463—467.

³⁶ M. W. Lomonossow. Physikalisch-chemische Abhandlungen, herausg. von V. N. Menschutkin und M. Speter. — Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften, N. 178. Leipzig, 1910.

³⁷ Макс Шпетер (1883—1942) — немецкий историк химии.

³⁸ В. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow, der erste russische Chemiker und Physiker; V. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow's Satz der Erhaltung der Energie und des Stoffes.

³⁹ Софус Мад Иергенсен (1837—1914) — датский химик-неорганик и аналитик.

⁴⁰ S. M. Jørgensen. Die Entdeckung des Sauerstoffes. — Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, Bd. 14, H. 4. Stuttgart, 1909, S. 23.

⁴¹ M. Speter. Lavoisier und seine Vorläufer. Eine historisch-kritische Studie. — Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, Bd. 15, H. 4—6. Stuttgart, 1910, S. 52—55, 93—96. Следует отметить, что Шпетер стремился путем преувеличенной оценки работ предшественников Лавуазье умалить историческое значение его исследований. Это видно, например, из того, что Шпетер, хотя и с оговорками, берет под защиту Фольгарда и Кольбе (цит. соч., стр. 1—2, 81—82), клеветнические выпады которых против Лавуазье были сурово осуждены передовыми русскими химиками (см. А. М. Бутлеров. Соч., т. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958, стр. 145—147; С. А. Погодин и И. Выступление русских химиков — Н. Н. Зинина, А. М. Бутлерова, Д. И. Менделеева и А. И. Энгельгардта против национализма и шовинизма в науке. — Успехи химии, 1946, т. 15, вып. 5, стр. 633—644).

и пришел к самостоятельным мыслям в физике и химии», все же считал: «здесь перед нами не исследователь в собственном смысле, ибо задача жизни Ломоносова заключалась более в том, чтобы познакомить своих соотечественников с западной культурой, чем в том, чтобы внести в нее самостоятельный вклад. Если бы он вырос в благоприятных условиях, то из него, вероятно, тоже вышел бы исследователь высшего порядка, ибо его сочинения содержат много оригинальных и правильных мыслей, экспериментально доказать которые у него не было времени»⁴². Подобную же точку зрения высказал в 1911 г. Э. Коген⁴³ в своей речи на съезде нидерландских естествоиспытателей⁴⁴, причем сравнил участь работ Ломоносова и Лавуазье. А. Смит⁴⁵ 28 декабря 1911 г., вступая на пост президента Американского химического общества, произнес речь: «М. В. Ломоносов — один из первых физико-химиков»⁴⁶, в заключение которой сказал: «В общем, открытие Ломоносова заново сразу прибавило химика первой величины и личность удивительной силы к ограниченному ряду величайших людей мира». В 1912 г. Ж. Сартон назвал Ломоносова славой международной науки, отцом физической химии⁴⁷.

Накануне первой мировой войны вышло 4-е (последнее) издание «Истории химии» Э. Мейера⁴⁸. В этом издании книги, которая в конце XIX — начале XX в. считалась наиболее авторитетной монографией по истории химии, Мейер, основываясь на работах Меншуткина и Шпетера, охарактеризовал Ломоносова как одного из величайших русских естествоиспытателей. Мейер писал, что Ломоносов ясно представлял себе сущность явления обжигания металлов, развивал весьма замечательные мысли об атомистическом строении веществ, а также о природе теплоты, которую он рассматривал как род движения; он вполне отчетливо признавал закон сохранения вещества и был весьма близок к открытию закона сохранения энергии. «Несомненно, Ломоносов был самым значительным из предшественников Лавуазье»⁴⁹, заключает Мейер.

Совершенно иную оценку Ломоносова мы находим в истории России, опубликованной в 1908 г. неким Паптеиусом⁵⁰. Сам по себе этот «историк» совершенно незначителен, и его мнением можно было бы спокойно пренебречь, если бы оно не отражало тех настроений, которые господствовали (и господствуют) в кругах немцев, зараженных пангерманизмом, милитаризмом и шовинизмом. По мнению Паптеиуса, Ломоносов был «типом русского ученого, который как истинный дилетант не имел никакого понятия о том,

⁴² W. Ostwald. Große Männer. Leipzig, 1909, S. 330. (Цит. по русск. перев.: В. Оствальд. Великие люди. СПб., 1910, стр. 311—312).

⁴³ Эрнст Юлиус Коген (1869—1944) — нидерландский физико-химик и историк химии, ученик Вант-Гоффа, профессор университета в Утрехте, член-корреспондент АН СССР (с 1924 г.). Зверски умерщвлен гитлеровскими нацистами в Освенциме.

⁴⁴ E. Cohen. Hundert Jahre in der Molekularwelt. — Z. f. Elektrochemie, 1911, Bd. 17, S. 485; Э. Коген. Сто лет в мире молекул. Харьков, 1912, стр. 12.

⁴⁵ Александр Смит (1865—1922) — американский химик, профессор университета в Чикаго, автор учебника «Введение в неорганическую химию» (1906), широко распространенного в США и неоднократно издававшегося в русском переводе (Одесса, 1911; изд. 3. М.—Л., 1931).

⁴⁶ A. Smith. An early physical chemist — M. W. Lomonosoff. — J. Amer. Chem. Soc., 1912, vol. 34, p. 109—119; Science, 1912, vol. 26, p. 121—129 (Перепеч. в кн.: L. A. Goldblatt. Collateral readings in inorganic chemistry. N. Y. — London, 1937, p. 17—22).

⁴⁷ G. Sarton. Revue générale des sciences pures et appliquées, 1912, N 8, p. 300—301.

⁴⁸ Эрнст Сигизмунд Христиан фон Мейер (1847—1916) — немецкий химик и историк химии, профессор Высшей технической школы в Дрездене.

⁴⁹ E. von Meyer. Geschichte der Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. 4 Aufl., Leipzig, 1914, S. 151.

⁵⁰ Теодор Герман Паптеиус (1843—1915) — немецкий писатель, уроженец г. Миттави (ныне Елгава), в 1876 г. переехал в Германию.

что он может и чего не может. Впрочем, он обладал неутомимым прилежанием, любил свой народ и всей душой ненавидел все немецкое, хотя получил свою «науку» из немецких источников... Он руководил фабрикой, изготавливавшей цветные стекла для мозаики, заботился о развитии горного дела и мореплавания и неустанно переводил книги по естествознанию...»⁵¹. Истинное значение Ломоносова состоит в создании им «великорусского (hochrussisch) языка, ставшего нормой для всех времен»⁵². О Ломоносове как физико-химике не сказано ни слова, хотя эти строки были написаны после работ Меншуткина. Впрочем, ничего другого нельзя было ожидать от автора, по мнению которого «в настоящее время русская наука еще едва существует»⁵³.

Как известно, первая мировая война вызвала взрыв националистических и шовинистических страстей в обеих враждующих коалициях и разорвала международные связи ученых. Возобновить их сразу же после окончания войны оказалось невозможным. В. И. Ленин в письме шведскому Красному Кресту от 2 февраля 1921 г. с сожалением отметил, что «прерванные отношения и враждебная позиция всех западноевропейских государств в отношении России не содействовала взаимным связям ученых обеих лагерей»⁵⁴. Как недавно писал К. Грау, «по окончании войны отношения многих ученых к России, соответственно Советскому Союзу, характеризовались антибольшевизмом, а те, кто был от него свободен, направляли свое внимание больше на современность, на первые успехи молодой советской науки, чем на научные связи России с Западом»⁵⁵.

И действительно, в историко-химической литературе, вышедшей на Западе в промежутке между обеими мировыми войнами, лишь изредка и бегло упоминаются работы Ломоносова. Здесь можно назвать В. Бейна, который отметил, что Ван Гельмонт, Рей и Ломоносов пользовались весами при изучении обжигания металлов, причем Ломоносов «показал, что горение не имеет ничего общего с теплотородом»⁵⁶ (ссылки даны на работы Меншуткина и Шпетера)⁵⁷. Р. Мейер⁵⁸ в своих «Лекциях по истории химии»⁵⁹ называет Ломоносова в числе предшественников Лавуазье. В кратких историях химии Ф. Мура и Дж. Р. Партиятона⁶⁰ имя Ломоносова отсутствует. Нет его биографии в «Книге великих химиков», составленной Г. Бугге⁶¹. Отрицательным исключением следует признать книгу Дж. М. Стиллмена⁶², в которой дана такая характеристика Ломоносова-химика: «его химические воззрения настолько здравы и настолько опередили взгляды таких его современ-

⁵¹ T. H. Pantenius. Geschichte Rußlands von der Entstehung des russischen Reiches bis zur Gegenwart. Leipzig, 1908, S. 311.

⁵² Там же.

⁵³ Там же, стр. 439.

⁵⁴ Документы внешней политики СССР, т. 3. Госполитиздат, 1959, стр. 499.

⁵⁵ C. Grau. Die Wandlung des deutschen Lomonossow-Bildes am Anfang des 20. Jahrhunderts. Zeitschrift für Slawistik, 1961, Bd. 6, H. 4, S. 528.

⁵⁶ W. Wein. Das chemische Element, seine Wandlung und sein Bau als Ergebnis der wissenschaftlichen Forschung. Leipzig und Berlin, 1920, S. 9—10.

⁵⁷ Там же, стр. 17.

⁵⁸ Рихард Мейер (1846—1926) — немецкий химик и историк химии, профессор Высшей технической школы в Брауншвейге.

⁵⁹ R. Meyer. Vorlesungen über die Geschichte der Chemie. Leipzig, 1922, S. 62—63.

⁶⁰ F. J. Moore. A history of chemistry. New York, 1918; есть русский перевод: Ф. Дж. Мур. История химии. М.—Л., 1925; J. R. Partington. A short history of chemistry. London, 1937; в последнем издании этой книги сказано, что Ломоносов объяснил увеличение веса металлов после обжигания присоединением воздуха и опроверг теорию Бойля о том, что увеличение веса вызвано связыванием частиц огня (3 ed. London, 1957, p. 149). Но в указателе имен фамилии Ломоносова нет; дата его опытов, опровергающих теорию Бойля, указана неверно (1750 вместо 1756).

⁶¹ Das Buch der großen Chemiker..., herausg. von G. Bugge. Bd. 1—2. Berlin, 1929—1930.

⁶² Джон Максвелл Стиллмен (1852—1923) — американский химик и историк химии, профессор Станфордского университета (штат Калифорния).

ников, как Потт, Маргграф, Келлен⁶³ и др., что при изучении их с точки зрения современных знаний, кажется странным, что они могли быть в таком пренебрежении и забвении»⁶⁴. Автор кратко излагает атомистику Ломоносова, его теорию теплоты, опыты обжигания металлов, причем ссылается на работы Меншуткина, Шпетера и Смита⁶⁵.

В «Истории теории флогистона» Дж. Г. Уайта⁶⁶ имя Ломоносова отсутствует. Дж. Грегори⁶⁷ кратко упоминает опыты Ломоносова над обжиганием металлов в запаянных сосудах и его критику взглядов Бойля.

Особо следует отметить отношение к Ломоносову П. Вальдена⁶⁸. Проживая в Риге и будучи членом Петербургской академии наук (с 1910 г.), Вальден в своих печатных трудах и публичных выступлениях чрезвычайно высоко оценивал работы Ломоносова, в чем легко убедиться хотя бы при просмотре книг Вальдена⁶⁹, опубликованных в России. Однако, переселившись в Германию, Вальден изменил свое отношение к Ломоносову. В богато документированной монографии «Мера, число и вес в химии прошлого» Вальден, правда, признает, что «в 1752 г. русский химик М. Ломоносов — ученик Хр. Вольфа — намеревался основать физическую химию» и что составленная им программа лекций и экспериментальных исследований «фактически охватывает проблемы, которые поставила впервые классическая физическая химия XIX в.»⁷⁰. Но Вальден уже не называет Ломоносова «отцом физической химии»⁷¹, как он это делал в 1916 г., и тщательно перечисляет ученых второй половины XVIII в., которые «желали создать физическую химию и своими трудами и названиями их подготовили путь для этой новой ветви химической науки»⁷². Однако Вальден умалчивает о том, что «физическая химия» Валерюса и других химиков имела с физической химией Ломоносова лишь общее название, но весьма существенно отличалась от нее по содержанию. Это было подробно показано автором настоящих строк⁷³; здесь достаточно сказать, что химики XVIII в. называли физической химией теоретическую химию⁷⁴ в обычном для того времени понимании, т. е. искусство разлагать

⁶³ Иоганн Генрих Потт (1692—1777) и Андрей Сигизмунд Маргграф (1709—1782) — немецкие химики, члены Берлинской академии наук; Уильям Келлен (Cullen, 1710—1790) — шотландский химик, член Лондонского королевского общества. Все эти ученые были убежденными флогистиками.

⁶⁴ J. M. Stillman. The story of early chemistry. N. Y., 1924; цит. по переизданию, озаглавленной: J. M. Stillman. The story of alchemy and early chemistry. New York, 1960, p. 512.

⁶⁵ Там же, стр. 511—513.

⁶⁶ J. H. White. The history of phlogiston theory. London, 1932.

⁶⁷ J. C. Gregory. Combustion from Heraclitus to Lavoisier. London, 1934, p. 153—158.

⁶⁸ Пауль (Павел Иванович) Вальден (1863—1957) — химик и историк химии, профессор Рижского политехнического института (с 1894 г.), член Петербургской академии наук; с 1919 г. профессор университета в Ростове и с 1947 г. — в Тюбингене.

⁶⁹ П. И. Вальден. Очерк истории химии в России. — В кн.: А. Ладенбург. Лекции по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени. Одесса, 1917, стр. 377—381 и др.; П. И. Вальден. Наука и жизнь, ч. 2, Пр., 1919, стр. 1—30; ч. 3, Пр., 1921, стр. 1—118.

⁷⁰ P. Walden. Maß, Zahl und Gewicht in der Chemie der Vergangenheit. — Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, N. F., H. 8. Stuttgart, 1931, S. 45—46.

⁷¹ П. И. Вальден. Наука и жизнь, ч. 2, стр. 24—25.

⁷² P. Walden. Maß, Zahl und Gewicht..., S. 46.

⁷³ С. А. Погодин. М. В. Ломоносов и химия XVIII в. — Вопросы истории естествознания и техники, вып. 12, 1962, стр. 28—43.

⁷⁴ X. Э. Вейгель (1748—1831), начиная раздел «Физическая химия» своего курса химии, писал: «Под этим наименованием, которым обычно называлась подробно изложенная чистая химия, я хочу понимать непосредственное приложение химии к физике или естествознанию (Zur Physik oder Naturlehre)». (Ch. E. Weigel. Grundriß der reinen und angewandten Chemie. Bd. I. Die reine, physische und medizinische Chemie. Greifswald, 1777, S. 176.) Это своеобразное определение физической химии существенно отличается и от общепринятого в XVIII в., и от данного Ломоносовым.

тела на их начала, тогда как по определению Ломоносова «физическая химия есть наука, объясняющая на основании положений и опытов физики то, что происходит в смешанных телах при химических операциях»⁷⁵.

В той же книге Вальден пишет, что сформулировавший Ломоносовым в письме к Эйлеру закон сохранения вещества и движения «не есть особенное достижение»⁷⁶, так как он в XVIII в. считался логической необходимостью. Говоря об опытах Ломоносова над обжиганием металлов в запаянных сосудах и его критике опытов Бойля, Вальден отмечает: «К сожалению, не удалось найти экспериментального материала, подтверждающего это»⁷⁷. Здесь видно явное стремление набросить тень на Ломоносова.

После прихода (1933) Гитлера к власти «справедливая оценка русской науки была в фашистской Германии невозможной»⁷⁸, писал Грау. В результате, как говорил Вальден в другое время и по другому поводу, «имя Ломоносова, этого отца физической химии, было предано забвению как в химии, так и в физике»⁷⁹. В частности, это произошло в трудах самого Вальдена. Назовем здесь только его книгу «Три тысячелетия химии»⁸⁰, в которой отсутствует даже имя Ломоносова. Правда, она вышла еще при гитлеровской диктатуре. Но когда «впервые в 1945 г. появилась возможность дать всесторонний и петинный образ Ломоносова»⁸¹, Вальден, перебравшийся в Федеративную Республику Германии, мало изменил свое отношение к Ломоносову. Например, в хронологических таблицах по истории химии, составленных Вальденом⁸², имя Ломоносова упомянуто лишь мимоходом, среди предшественников Лавуазье, между Ф. Гофманом (1736) и П. Байеном (1774), но в списке авторов замечательных открытий XVIII в. оно отсутствует. Очевидно, что Вальден окончательно забыл свой прежний горячий призыв «все ценное и самобытное из области научного творчества русских химиков должно быть приобщено к всемирной химической науке... Тогда, быть может, изменится к лучшему отношение химиков Запада к производительной работе русских химиков, к ее размерам и значению»⁸³. И не к самому ли Вальдену середине XX в. относится упрек, сделанный им 8 ноября 1911 г. зарубежным химикам: «западный ученый мир относится вообще скептически к русскому гению: ведь может ли быть что-нибудь доброе из России?»⁸⁴.

В Германской Демократической Республике отношение историков химии к Ломоносову было и продолжает оставаться совершенно противоположным. Уже в начале 1950-х годов появляется ряд статей и небольших книг, имеющих целью ознакомить широкий круг читателей с биографией и научными достижениями Ломоносова. Не называя здесь всех этих работ, носящих преимущественно научно-популярный характер (см. их список в очерке жизни и деятельности Ломоносова, составленном В. Хэппом⁸⁵), отметим статью проф. Г. Ринекера⁸⁶, содержащую краткий, ярко написанный обзор работ Ломоносова в области химии. Заканчивая статью, автор с сожалением говорит, что «и в настоящее время во многих странах имеются ученые, которые нередко

⁷⁵ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 2, 1951, стр. 483.

⁷⁶ P. Walden. Maß, Zahl und Gewicht in der Chemie..., S. 54.

⁷⁷ Там же, стр. 65—66.

⁷⁸ C. Grau. Die Wandlung des deutschen Lomonossow-Bildes..., S. 528.

⁷⁹ П. Н. Вальден. Наука и жизнь, ч. 2, стр. 25.

⁸⁰ P. Walden. Drei Jahrtausende der Chemie. Berlin, 1944.

⁸¹ C. Grau. Die Wandlung des deutschen Lomonossow-Bildes..., S. 528.

⁸² P. Walden. Chronologische Übersichtstabellen zur Geschichte der Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1952, S. 21, 26.

⁸³ П. Н. Вальден. Наука и жизнь, ч. 2, стр. 28.

⁸⁴ Там же, стр. 13.

⁸⁵ W. Hoerp. Leben und Werk des großen russischen Gelehrten M. W. Lomonossow 2 Aufl. Leipzig — Jena, 1957, S. 45—48.

⁸⁶ G. Rienäcker. Ein Erkennen der Naturgesetzen. M. W. Lomonossow in seiner Bedeutung für die Chemie und Physikalische Chemie. — Heute und Morgen, 1951, H. 5, S. 305—308.

тотчас же преднамеренно скептически противостоят русским ученым прошло-го (а также и настоящего!) и их большим достижениям» и что «в новейшей историографии химии значение Ломоносова не отмечается, хотя его физико-химические работы уже с 1910 г. опять стали известными и доступными в Германии на немецком языке. Люди обедняют самих себя, когда они избегают встречи с великими умами; изучение физико-химических работ Ломоносова доставляет наслаждение и в наше время, а также содействует знакомству с творческой личностью, которой можно лишь чрезвычайно удивляться»⁸⁷.

Ознакомлению немецких читателей с Ломоносовым много содействовал В. Хэпп. В 1954 г. вышел его перевод подробной биографии Ломоносова, написанной А. А. Морозовым⁸⁸, а в 1956 г. Хэпп опубликовал краткую популярную биографию Ломоносова, на второе издание которой мы уже ссылались⁸⁹. В том же году Швенцон⁹⁰ попытался доказать, что работы Ломоносова по химии не имеют никакого значения, так как он не открыл ни одного нового вещества; мысли и теории, приписываемые Ломоносову, высказывались до него другими учеными, и вообще было бы гораздо лучше для науки, если бы Ломоносов не разбрасывался, а занимался только своей прямой специальностью — химией. На эти попытки Хэпп отозвался статьей под выразительным заглавием «Реакционная работа о передовом химике»⁹¹. В ней он ссылается на работы Меншуткина, Шпетера и Смита, а также на вышедшие в ГДР работы о Ломоносове, переводные⁹² и оригинальные⁹³. Хэпп справедливо подчеркивает, что мнение Швенцона о том, что «Ломоносов стал бы великим химиком, если бы он открыл много веществ и химических соединений», отдаст узким практицизмом и устарело (напомним сказанное на стр. 49 о подобных же упреках по адресу Лавуазье). Хэпп отмечает, что Швенцон дал Ломоносову столь же ошибочную оценку, как и Оствальд (о ней сказано на стр. 51). В заключение Хэпп пишет, что каждый ученый, желающий внести вклад в сокровищницу сведений о Ломоносове, должен принимать во внимание советские исследования; «если же он этого не делает и в вопросах исследования Ломоносова действует, подобно Швенцону, как эпигоп давно превзойденного и опровергнутого Оствальда, он поступает не-научно и рано или поздно увидит, что его старания неизбежно потерпят провал».

Весьма странно утверждение Швенцона: «физическая химия Ломоносова была чем-то совершенно иным, чем то, что в настоящее время известно под этим названием. Под ним он подразумевает химию, в которой все измеряется столь же точно, как в физике. В то время физика, между прочим, состояла из механики и небольшой части оптики. Столь важных частей, как учение о теплоте, термодинамике и учения об электричестве еще не было»⁹⁴. Суть

⁸⁷ Там же, стр. 308.

⁸⁸ A. A. Morozov. Michail Wassiljewitsch Lomonossow. 1711—1765. In Deutsche übertragen von W. Hoerp. Berlin, 1954.

⁸⁹ W. Hoerp. Leben und Werk des großen russischen Gelehrten M. W. Lomonossow.

⁹⁰ K. Schwenzon. M. W. Lomonossow als Chemiker. — Wiss. Z. d. Techn. Hochschule Dresden, 1955/56, Bd. 5, H. 6, S. 1011—1013.

⁹¹ W. Hoerp. Eine rückschrittliche Arbeit über einen fortschrittlichen Chemiker. Zur Einschätzung der Bedeutung Lomonossows als Naturwissenschaftler. — Forum, 8 Oktober 1959, Jg. 13, N 41, Wissenschaftliche Beilage, S. 11.

⁹² A. A. Morozov. Michail Wassiljewitsch Lomonossow; M. W. Lomonossow. Übersetzung aus «Bolschaja Sowjetskaja Enziklopedija». Berlin, 1957.

⁹³ G. Rienäcker. Ein Erkennen der Naturgesetzen...; E. Thilo. Über die physikalisch-chemischen Arbeiten von Lomonossow aus den Jahren 1741—1752. Chemisch-Technik, 1952, Bd. 4, H. 4, S. 145—148; I. Strube. Michail Wassiljewitsch Lomonossow — ein Revolutionär der Wissenschaft. — Wiss. und Fortschritt, 1955, N 10; W. Hoerp. Lomonossow's Platz in der Geschichte der Naturwissenschaften. — Urania, 1958 Bd. 21, H. 12, S. 437—443; W. Hoerp. Das Lomonossowsche Gesetz. — Chemie in der Schule, 1958, Bd. 5, H. 12, S. 567—570.

⁹⁴ K. Schwenzon. M. W. Lomonossow als Chemiker, S. 1012.

дела совсем не в том, что физическая химия Ломоносова не такова, как 200 лет спустя, а в том, что его понимание предмета и метода физической химии существенно отличалось от общепринятого в XVIII в. (см. стр. 54) и было очень близким к современному. Физика времен Ломоносова состояла не только из механики и «небольшой части оптики», в чем Швенцон мог легко убедиться, просмотрев учебники физики первой половины XVIII в. или хотя бы заглянув в «Историю физики» Ф. Розенбергера. А если бы Швенцон потрудились ознакомиться с составленной Ломоносовым⁹⁴ программой физико-химического исследования водных растворов солей, написанной по-латыни, он смог бы убедиться в том, что эта программа предусматривает измерения растворимости солей в зависимости от температуры, определения удельного веса растворов, их теплового расширения, показателя преломления и других свойств. Хорошо известно, что систематические исследования этих свойств были начаты только в XIX в. и продолжают в наши дни. Можно только удивляться тому, что Швенцон взялся судить о Ломоносове, не потрудившись ознакомиться с подлинниками его работ.

В 1961 г., когда праздновалось 250-летие со дня рождения Ломоносова, в ГДР вышел перевод его избранных сочинений⁹⁵ под редакцией Хэппа. Он же⁹⁷ перевел речь А. Смита о Ломоносове, дополнив ее историческим введением и примечаниями, в которых исправил некоторые неточности, допущенные Смитом. В том же году К. Грау⁹⁸ опубликовал интересный обзор того, как в результате появления работ Меншуткина⁹⁹ на немецком языке и выхода физико-химических работ Ломоносова¹⁰⁰ в серии «Классики точных наук», отношение к нему немецких историков химии коренным образом изменилось к лучшему (см. стр. 50). Той же теме посвящен сделанный Г. Мюльпфордом¹⁰¹ тщательный критический разбор относящейся к Ломоносову части докторской диссертации Шпетера¹⁰². Мюльпфордт показывает, что сделанная Шпетером оценка исторического значения физико-химических работ Ломоносова основывается на статьях Меншуткина и полностью совпадает с той, которую дал русский историк химии. Автор отмечает, что благодаря Меншуткину и Шпетеру в Германии произошло «возрождение Ломоносова главным образом как естествоиспытателя и в особенности как физика и химика»¹⁰³.

В другой работе Мюльпфордт¹⁰⁴ рассматривает становление Ломоносова как ученого, причем подробно останавливается на его годах учения в Марбурге и менее подробно в Фрейберге. Особенно много внимания Мюльпфордт уделяет вопросу о том, какое влияние оказали на Ломоносова-естествоис-

⁹⁵ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 2, стр. 580 и сл.

⁹⁶ M. W. Lomonossow. Ausgewählte Schriften. Schlussredaktion von W. Hoerr. Bd. 1. Naturwissenschaften; Bd. 2. Geschichte, Sprachwissenschaft und anderes. Briefe. Berlin, 1961.

⁹⁷ W. Hoerr. Eine bedeutsame amerikanische Arbeit über Lomonossow.— Z. f. Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin, 1961, Jg. 1, H. 2, S. 62—80.

⁹⁸ C. Grau. Die Wandlung des deutschen Lomonossow-Bildes am Anfang des 20. Jahrhunderts.— Z. f. Slavistik, 1961, Bd. 6, H. 4, S. 517—530.

⁹⁹ B. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow, der erste russische Chemiker und Physiker...; B. N. Menschutkin. M. W. Lomonossow's Satz der Erhaltung der Energie und des Stoffes...

¹⁰⁰ M. W. Lomonossow. Physikalisch-chemische Abhandlungen, herausg. von B. N. Menschutkin und M. Speter.

¹⁰¹ G. Mühlpfordt. Eine deutsche Würdigung Lomonossows aus dem Jahre 1910. In: «Quellen und Studien zur Geschichte Osteuropas», herausg. von E. Winter. Bd. 12. Lomonossow, Schlözer, Pallas. Berlin, 1962, S. 83—106.

¹⁰² M. Speter. Lavoisier und seine Vorläufer.

¹⁰³ G. Mühlpfordt. Eine deutsche Würdigung Lomonossows..., S. 99.

¹⁰⁴ G. Mühlpfordt. Lomonossow — seine Werden und Wirken in der Welt der Aufklärung.— Wiss. Z. d. Humboldt-Universität zu Berlin. Math.-Naturwiss. Reihe, 1962, Jg. 11, H. 4, S. 623—642.

пытателя лекции Вольфа и труды Шталя, Гофмана¹⁰⁵, а на Ломоносова-поэта и филолога — деятельность Готшеда¹⁰⁶ и Гюнтера¹⁰⁷. Всех этих ученых и писателей Мюльпфордт называет представителями просвещения, с чем вряд ли можно согласиться. К числу «просветителей» автор относит и И. Ф. Генкеля¹⁰⁸ — учителя Ломоносова в Фрейберге, хотя Генкель, как пишет сам автор, был противником «химического вольфианства»¹⁰⁹ Ломоносова. По мнению Мюльпфордта, Ломоносов «заимствовал понятие физическая химия, которое впоследствии должно было сыграть столь значительную роль в его творчестве»¹¹⁰, из учебника Тейхмейера, по которому читал лекции профессор Ю. Дуйзинг в Марбурге. Действительно, у Тейхмейера при перечислении разделов химии на первом месте стоит «физическая или чисто умозрительная, вернее созерцательная химия, в которой естествоиспытатель изучает частью начала тел, частью соотношения и сочетания начал по степеням прочности, постоянства и летучести и таким образом строит себе теории»¹¹¹. Но если сравнить это определение физической химии с тем, которое дал Ломоносов (см. стр. 54), легко убедиться в том, что он лишь воспользовался термином физическая химия, но вложил в него совершенно другое содержание.

Пребыванию Ломоносова в Фрейберге посвящена статья Г. Баумгертеля¹¹² (опубликованная также в русском переводе¹¹³). В ней Генкель, у которого Ломоносов изучал химию и минералогию¹¹⁴, характеризуется как человек, стремившийся применять научные основы в химии и минералогии и систематизировать минералы по их химическим свойствам. Но в то же время Генкель был узким практиком и придерживался устаревших взглядов, например верил в превращение металлов. Все это, а также денежная зависимость от Генкеля и его тяжелый характер привели к тому, что Ломоносов самовольно покинул Фрейберг.

В статье Г. Вильдсдорфа¹¹⁵ пребыванию Ломоносова в Фрейберге уделено сравнительно немного места. Основное содержание статьи — подробный разбор «Первых оснований металлургии» Ломоносова (вплоть до установления печатных источников, из которых он заимствовал некоторые иллюстрации к своей книге), краткое изложение его теоретических воззрений, описа-

¹⁰⁵ Фридрих Гофман (1660—1742) — немецкий врач и химик, профессор университета в Галле.

¹⁰⁶ Иоганн Кристоф Готшед (1700—1766) — немецкий литературный критик, профессор университета в Лейпциге.

¹⁰⁷ Иоганн Христиан Гюнтер (1695—1723) — немецкий поэт; об отношении Ломоносова к наследию Гюнтера см. А. А. Морозов. М. В. Ломоносов. Путь к зрелости. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 357—362, 377—378.

¹⁰⁸ Иоганн Фридрих Генкель (1678—1744) — немецкий врач, химик, минералог и металлург. О нем см. А. А. Морозов. М. В. Ломоносов, стр. 317 и сл.

¹⁰⁹ G. Mühlpfordt. Lomonossow — seine Werden und Wirken in der Welt der Aufklärung, S. 635.

¹¹⁰ Там же, стр. 636—637.

¹¹¹ H. F. Teichmeyer. Institutiones chemiae dogmaticae et experimentalis... Jenae, 1729, p. 4.

¹¹² H. Baumgärtel. Michail Wassiljewitsch Lomonossow in Freiberg. 1739/40.— Urania, 1961, Bd. 24, H. 11, S. 405—410.

¹¹³ Г. Баумгертель. Ломоносов во Фрейберге.— Сб. Ломоносов, V, стр. 228—238.

¹¹⁴ По собранной Генкелем богатой коллекции минералов. После смерти Генкеля она была куплена у его наследников горнопромышленником Н. А. Демидовым и пополнена сибирскими минералами. В 1755—1757 гг. братья Демидовы принесли ее в дар Московскому университету. (Документы и материалы по истории Московского университета второй половины XVIII в. Подготовила к печати Н. А. Пенчко, т. 3, 1767—1786. Изд-во МГУ, 1963, стр. 436.)

¹¹⁵ H. Wildsдорf. Lomonossow im metallurgisch-chemischen Praktikum in Freiberg und seine Entwicklung zum Chemiker.— Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturwiss. Reihe, 1962, Jg. 11, H. 4, S. 643—673.

ние химической лаборатории Ломоносова и обзор его работ по химии и физике, сделанный не из вторых рук, а по «Полному собранию сочинений».

В биографии Генкеля, написанной В. Херрманом¹¹⁶, изложены краткие сведения о жизни и деятельности Ломоносова. Как пишет автор, «самым выдающимся учеником Генкеля был Михаил Васильевич Ломоносов... поразительно многосторонний гений»¹¹⁷.

Ирена Штрубе в своих научно-популярных очерках по истории химии отвела Ломоносову особую главу¹¹⁸. В ней главное внимание сосредоточено на атомистике Ломоносова, его борьбе против теории теплорода, опытам обжигания металлов в запаянных сосудах, закону сохранения вещества и движения, работам по стеклоделанию и мозаичному искусству. Штрубе¹¹⁹ пришла к выводу, что теория флогистона была создана Шталем на основе его личного знакомства с металлургической практикой (окислением металлов и восстановлением их окислов углем) и что Шталь считал флогистон материей (substantia), а не невесомым началом, как это полагают многие историки химии. В другой работе Штрубе¹²⁰, исходя из этих положений, проводит мысль о том, что Шталь считал горение не свойством, присущим горючему веществу, но взаимодействием по меньшей мере двух материальных веществ, каждое из которых претерпевает при этом химическое изменение. По мнению Штрубе, Ломоносов не остался на уровне воззрений Шталя, а, исходя из его корпускулярных представлений и из собственных опытов, развил новые теории. Ломоносов, применяя взвешивание, показал, что при обжигании металлов из них не выделяется «печто» (флогистон), как полагал Шталь, но к ним присоединяется воздух.

Конечно, с утверждением о том, что Ломоносов развивал корпускулярные представления Шталя, вряд ли можно согласиться. Химическая атомистика Ломоносова имеет отправной точкой работы Бойля, о чем в 1756 г. сам Ломоносов писал: «С тех пор, как я прочитал Бойля, (мною) овладело страстное желание исследовать мельчайшие частицы. О них я размышляю 18 лет»¹²¹. Кроме Бойля, Ломоносов хорошо знал труды и других естествоиспытателей и философов, придерживавшихся атомистических воззрений (см. об этом, например, в книгах Меншуткина¹²², М. Г. Файерштейна¹²³ и Г. М. Коровина¹²⁴). Но трудно допустить, чтобы истоками атомистики Ломоносова были сочинения Шталя, в которых встречаются высказывания, как вполне согласные с корпускулярными представлениями, так и направленные против них¹²⁵.

¹¹⁶ W. Herрман. Bergrat Henckel, ein Wegbreiter der Bergakademie.— Freiburger Forschungshefte, Kultur und Technik, D37. Berlin, 1962.

¹¹⁷ Там же, стр. 117.

¹¹⁸ I. Strube. Bilder chemischer Vergangenheit von Anfängen der Chemie bis zur Erkennung des Verbrennungsprozesses. Leipzig, Jena, 1960, S. 159—187.

¹¹⁹ I. Strube. Die Phlogistonlehre Georg Ernst Stahls (1659—1734) in ihrer historischen Bedeutung.— Z. f. Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin, 1961, Jg. 1, H. 2, S. 27—51. В этой работе на основании архивных документов дана правильная дата рождения Шталя — 21 октября 1659 г. (там же, стр. 30) вместо общепринятой ошибочной — 21 октября 1660 г.

¹²⁰ I. Strube. Die chemische Lehre Georg Ernst Stahls (1659—1734) als Grundlage der Arbeiten Lomonosows. В кн.: Quellen und Studien zur Geschichte Osteuropas, herausg. von E. Winter. Bd. 12. Lomonosov, Schlözer, Pallas. Berlin, 1962, S. 36—41.

¹²¹ «Ex quo Boyleum legi, cupido cepit in minima inquirendi. Per 18 annos de hic cogitavi». (М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 3, 1952, стр. 240—241).

¹²² Б. Н. Меншуткин. Труды М. В. Ломоносова по физике и химии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1936, стр. 74—81, 496.

¹²³ М. Г. Файерштейн. История учения о молекуле в химии. М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 15—23.

¹²⁴ Г. М. Коровин. Библиотека Ломоносова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 92 и сл.

¹²⁵ J. R. Partington. A history of chemistry. Vol. 2. London, 1961, p. 664—665.

Сделанный обзор свидетельствует о большом интересе, проявляемом в Германской Демократической Республике к Ломоносову — химику и физiku, и о том, что его работы получили там должное признание. О стремлении ученых ГДР к всестороннему ознакомлению с деятельностью Ломоносова говорит публикация обзора новой советской литературы о Ломоносове¹²⁶ и статьи о нем, как основателе русской научно-технической терминологии¹²⁷.

В странах английского языка — Великобритании и США — основными источниками для ознакомления с Ломоносовым-химиком долгое время были, кроме речи А. Смита¹²⁸, две статьи Меншуткина¹²⁹. Незадолго до смерти Меншуткина Т. Л. Дэвис¹³⁰ опубликовал обзор его работ по истории химии¹³¹. Он особо отметил значение «ломоносовской» серии исследований Меншуткина и высокие достоинства написанной им биографии Ломоносова¹³². В 1952 г. в США вышел английский перевод¹³³ второго издания этой книги. Предисловие, написанное Дэвисом, заканчивается так: «труд, который переведен здесь на английский язык, — созрелый плод долгих размышлений Меншуткина и продолжительного изучения предмета. Он весьма авторитетен. Это такая книга, которую никогда не придется писать вторично»¹³⁴.

Эти слова, относящиеся к работе, опубликованной в 1937 г., конечно, требуют известных поправок. Меншуткин и в своих лекциях, и в беседах со мной не раз говорил, что отрицательные предсказания обычно не сбываются, потому делать их не следует. Так случилось и с его книгой. Более чем за 25 лет, истекших со времени ее написания, появилось много исследований, дополняющих и исправляющих приводимые в ней данные. Но основные выводы Меншуткина об историческом значении работ Ломоносова по химии и физике остаются в полной силе.

Тем не менее в отзыве об английском переводе книги Меншуткина Дж. Р. Партигтон¹³⁵ писал: «Главная тенденция книги состоит в утверждении, что Ломоносов предвосхитил многие важные открытия, включая открытия Лавуазье, и что историки науки не признавали его истинных прав. Однако многое что ему приписывается, во многих случаях без ссылок на источники (что вполне не принадлежит). Далее рецензент, также без ссылок на источники (что вполне допустимо в научно-популярной биографии, но вряд ли уместно в научной критической статье), отмечает «преувеличенные и во многих случаях необоснованные претензии, высказанные в этой книге».

Нет необходимости рассматривать подробно возражения Партигтона на то, что он называет «необоснованными претензиями». Такому видному историку химии, как Партигтон, несомненно, очень хорошо известно, что

¹²⁶ P. Hoffmann. Neue Lomonosow-Literatur in der Sowjetunion.— Z. f. Slavistik, 1961, Bd. 6, H. 4, S. 541—558.

¹²⁷ E. M. V. Hoxelschneider. M. W. Lomonosow und die Schaffung einer russischen Naturwissenschaftlich-technischen Terminologie.— Z. f. Slavistik, 1961, Bd. 6, H. 4, S. 531—541.

¹²⁸ A. Smith. An early physical chemist — M. W. Lomonosoff...

¹²⁹ B. N. Menshutkin. Bicentenary anniversary of M. V. Lomonosov's birthday.— Chemical News, 1912, vol. 105, p. 73—75, 85—87; B. N. Menshutkin. A Russian physical chemist of the eighteenth century.— J. Chem. Educ., 1927, vol. 4, p. 1079—1087.

¹³⁰ Тенни Ломбард Дэвис (Tenney Lombard Davis, 1890—1949) — американский историк химии.

¹³¹ T. L. Davis. Boris N. Menshutkin's contribution to the history of chemistry.— J. Chem. Educ., 1938, vol. 15, p. 203—209.

¹³² Б. Н. Меншуткин. Михайло Васильевич Ломоносов. Жизнеописание. СПб., 1911; 2 изд.: Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.

¹³³ B. N. Menshutkin. Russia's Lomonosov. Chemist, courtier, physicist, poet. Princeton, New Jersey, 1952.

¹³⁴ Там же, стр. VIII.

¹³⁵ J. R. Partington. Scientific achievements of M. V. Lomonosov. Russia's Lomonosov... by Boris N. Menshutkin.— Nature, 1953, vol. 171, p. 138—139.

любая научная теория и любое открытие всегда имеют предшественников, в чьих трудах можно обнаружить воззрения, законы или опыты, близкие к тем, которые высказал или описал данный ученый.

Однако Партингтон, говоря, например, о том, что Ломоносов отвергал материальную природу теплоты и рассматривал ее как род движения, замечает: «Это воззрение высказывал значительно ранее Фрэнсис Бэкон, а природу этого движения гораздо правильнее описал в 1738 г. Д. Бернулли...; он изложил кинетическую теорию газов правильнее, чем Ломоносов».

Суть дела совсем не в том, что Бэкон в 1620 г. высказал мысль: «самая сущность тепла есть движение»¹³⁶. Можно назвать еще ряд ученых конца XVII — начала XVIII в., высказывавших такие же или подобные им взгляды, — например Декарт, Бойль, братья И. и Я. Бернулли, Д. Бернулли и др. (подробнее см. в статье Я. Г. Дорфмана¹³⁷ и книге Я. М. Гельфера¹³⁸). Однако в начале XVIII в. стал преобладать взгляд на теплоту, как на одну из несомых (imponderabilia) материй или флюидов, к которым причислялись также свет, электричество и магнетизм. Х. Вольф, учитель Ломоносова, в 1721 г. предложил название «теплотворная материя» (перевод Ломоносова)¹³⁹. Почти все ученые XVIII в. были сторонниками теплотворной материи или теплорода; эти представления встречаются даже в 1870-х годах например, в книгах Т. Гердинга¹⁴⁰ и Н. Н. Любавина¹⁴¹). В XVIII в. один Ломоносов, исходящий из молекулярно-кинетических представлений, был последовательным сторонником учения о теплоте как о движении «вечественных частиц» материи. Этот вопрос достаточно хорошо освещен в советской литературе (в уже цитированных работах^{142, 143}, и других¹⁴⁴). Поэтому здесь достаточно сказать, что с качественной стороны учение Ломоносова о теплоте совершенно совпадает со взглядами, развитыми во второй половине XIX в. такими учеными, как Клаузиус, Гельмгольц, Томсон, Максвелл, Больцман¹⁴⁵. Однако зарубежные историки физики все еще считают Дэви и Румфорда основателями взгляда на теплоту, как на род молекулярного движения.

Что касается кинетической теории газов, то, как правильно заметил А. А. Елисеев¹⁴⁴, Ломоносов до 1748 г. не знал труда Д. Бернулли¹⁴⁵ и потому к выводам и идеям, относящимся к вопросам упругости воздуха (с 1741 по 1748 г.), пришел совершенно независимо. Кинетическую теорию газов Ломоносов разработал и обосновал значительно полнее, чем Бернулли; в частности Ломоносов показал, что при больших давлениях должны наблюдаться отступления от закона Бойля — Мариотта, вследствие того, что молекулы газов имеют конечный объем¹⁴⁶.

¹³⁶ F. Bacon. *Novum organum*. Londini, 1620. (Цит. по кн.: Ф. Бэкон. *Новый органон*. М., 1938, стр. 136).

¹³⁷ Я. Г. Дорфман. Роль Ломоносова в истории развития молекулярно-кинетической теории теплоты. В кн.: Ломоносов, сборник статей и материалов, III. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1951, стр. 33—52.

¹³⁸ Я. М. Гельфер. Закон сохранения и превращения энергии. М., 1958, стр. 31—80.

¹³⁹ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 1, 1950, стр. 466.

¹⁴⁰ Th. Gerding. *Die allgemeinen Grundlagen der wissenschaftlich chemischen Lehrgebäudes*. Wiesbaden, 1873, S. 68—70.

¹⁴¹ Н. Н. Любавин. *Физическая химия*, вып. 1. М., 1876, стр. 79—80.

¹⁴² А. А. Елисеев, И. Б. Литвинский. М. В. Ломоносов — первый русский физик. М., 1961, стр. 52—66; А. С. Предводителев. О работах М. В. Ломоносова по строению вещества и теории тепла. — *Вопросы истории естествознания и техники*, вып. 12, 1962, стр. 93—107.

¹⁴³ Там же, стр. 96.

¹⁴⁴ А. А. Елисеев. М. В. Ломоносов — первый русский физик, стр. 67—75.

¹⁴⁵ Д. Бернулли. *Гидродинамика или записки о силах и движении жидкостей*. Перев. В. С. Гохмана, ред. А. И. Некрасова и К. К. Баумгарта. Статья В. М. Смирнова. М., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 283 и сл.

¹⁴⁶ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 2, стр. 160—163.

Не буду останавливаться на других возражениях Партингтона, так как они основаны, подобно только что рассмотренному, на незнакомстве с подлинными работами Ломоносова и незнании советской литературы о нем.

В 1962 г. Партингтон в третьем томе своей «Истории химии», ссылаясь на небольшой сборник работ Ломоносова, изданный в 1910 г. в немецком переводе, а также на некоторые его статьи, опубликованные на латинском языке, отзывается о научных достижениях Ломоносова более благоприятно и в заключение пишет: «Ломоносов был гениальным человеком и высказал много хороших мыслей, которые могли бы заметно продвинуть науку, если бы он разработал их подробно... Его родина, давшая так много выдающихся химиков, имеет полное право гордиться столь самообытным и талантистым человеком»¹⁴⁷.

Партингтон отмечает, что Демаши¹⁴⁸ в примечании к своему переводу руководства Юнкера¹⁴⁹, говоря об увеличении веса металлов при обжигании, писал, что «в пятнадцатом томе «Записок Петербургской академии наук можно видеть превосходное рассуждение г. Ломоносова об этом предмете»¹⁵⁰. Очевидно, здесь подразумеваются «Размышления о причинах теплоты и холода», в которых Ломоносов критикует данное Бойлем объяснение увеличения веса металлов после обжигания, как связывание материи огня¹⁵¹. Партингтон¹⁵² полагает, что интерес Ломоносова к исследованиям в этой области, вероятно, был вызван работой его предшественника по кафедре химии И. Г. Гмелина¹⁵³. Могу с удовлетворением отметить, что независимо и одновременно то же предположение было высказано мною¹⁵⁴.

Пользуюсь случаем исправить некоторые неточности, допущенные Партингтоном. По его словам, первой научной публикацией Ломоносова было «Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих», напечатанное на латинском языке в 1754 г.¹⁵⁵. В действительности же эта работа вышла в свет в 1753 г. на русском¹⁵⁶ и латинском языках. Однако тремя строками ниже названы «Размышления о причинах теплоты и холода», опубликованные в 1750 г. Но еще раньше, в 1745 г., была напечатана составленная Ломоносовым часть «Минерального каталога»¹⁵⁷, которую и надлежит признать первой научной публикацией Ломоносова.

Партингтон пишет, что переводы некоторых работ Ломоносова на немецкий язык были изданы Мюнтером¹⁵⁸, составившим сборник трудов Петербургской академии наук в области естествознания и медицины. Здесь двойная ошибка: 1) составителем сборника был не Мюнтер, а Мюмлер¹⁵⁹;

¹⁴⁷ J. R. Partington. *A history of chemistry*, vol. 3. London, 1962, p. 204.

¹⁴⁸ Жак Франсуа Демаши (Demachy, 1728—1803) — французский химик, фармацевт и технолог.

¹⁴⁹ J. Juncker. *Eléments de chimie*, T. 3. Paris, 1757, p. 134.

¹⁵⁰ Цит. по кн.: J. R. Partington. *A history of chemistry*. Vol. 3, p. 203.

¹⁵¹ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 2, стр. 46—49. — Эта работа Ломоносова опубликована впервые в «*Novi Commentarii Academiae imp. Scientiarum Petropolitanae*» Т. 1, 1750, р. 206—229. (До этого тома вышло 14 томов под названием «*Commentarii Academiae...*», и поэтому Демаши назвал его пятнадцатым).

¹⁵² J. R. Partington. *A history of chemistry*. Vol. 3, p. 203.

¹⁵³ J. G. Gmelin. *De augmento ponderis quod capiunt quaedam corpora, dum igne calcinantur*. — *Commentarii Academiae imp. Scientiarum Petropolitanae*, 1738, t. 5, p. 263—273.

¹⁵⁴ С. А. Погонин. *Химия в Петербургской академии наук до М. В. Ломоносова*. — Труды Ин-та истории естествознания и техники, 1962, т. 39, стр. 11.

¹⁵⁵ J. R. Partington. *A history of chemistry*. Vol. 3, p. 202.

¹⁵⁶ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 3, 1952, стр. 512—513.

¹⁵⁷ «*Musei Imperialis Petropolitani*, vol. 1, pars 3, qua continentur res naturales ex regno minerali. Petropoli, 1745.

¹⁵⁸ Münter. *Physikalische und medizinische Abhandlungen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Petersburg*. Riga, 1782, I» (Цит. по: J. R. Partington. *A history of chemistry*. Vol. 3, p. 202).

¹⁵⁹ Иоганн Людвиг Конрад Мюмлер (Mümler, 1763—1787) — немецкий врач и переводчик.

2) в составленном им трехтомном сборнике переводов из «Записок Петербургской академии наук»¹⁶⁰ имеются только статьи из 1—14-томов этого издания, но работа Ломоносова «О металлическом блеске», напечатанная в 14-м томе «Записок»¹⁶¹, в сборник Мюллера не вошла; нет в нем и статей Ломоносова из 1 тома «Новых записок». Паррингтон заимствовал свое утверждение либо у Гмелина¹⁶², либо у Шпетера¹⁶³, некритически повторившего ошибку Гмелина. На нее обратил внимание еще в 1915 г. Дукмейер¹⁶⁴, но, как любил повторять Меншуткин, сделать ошибку легко, а искоренить ее очень трудно.

Из сказанного видно, что Паррингтон не ознакомился с Полным собранием сочинений Ломоносова, а также не знал литературы о нем, опубликованной в СССР и ГДР. Поэтому он не смог должным образом осветить научные достижения Ломоносова и допустил ошибки в цитировании его работ.

Работы Ломоносова через много лет после речи А. Смита¹⁶⁵ стали привлекать внимание некоторых американских историков химии. Так, Э. Фербер, отмечая отрицание Ломоносовым теории теплорода, пишет: «В то время большинство химиков сильно сопротивлялось таким идеям»¹⁶⁶. Г. М. Лестер, особенно интересующийся историей химии в России, отмечает «суровую критику теории флогистона со стороны русского поэта и ученого М. В. Ломоносова»¹⁶⁷, причем ссылается на Я. Г. Дорфмана¹⁶⁸, указавшего, что работа Ломоносова «Размышления о причинах тепла и холода», несомненно, была известна Лавуазье и что она могла побудить французского химика к критике флогистона.

Во избежание недоразумений необходимо со всей определенностью подчеркнуть, что Шталь¹⁶⁹ во всех своих сочинениях считал флогистон весомым материальным началом, как недавно очень подробно показала И. Штрубе¹⁷⁰, а теплотворная материя, материя огня или теплород причислялись к невесомым флюидам. Ломоносов же боролся не против флогистона — материального начала горючести, но против всех нарочито придуманных невесомых лжематерий, особенно против теплорода (подробнее см. в статье Н. А. Фигуровского¹⁷¹, который, к сожалению, ошибочно полагает, будто Шталь и его ученики считали флогистон невесомым веществом). Лестер также отмечает, что идея сохранения материи «была высказана в явной форме Ломоносовым, но большая часть его трудов осталась неизвестной на Западе и не оказала влияния на прогресс научной мысли в этом отношении»¹⁷². Позднее Лестер¹⁷³ в статье о распространении теории Лавуазье в России, заметив, что большинство русских химиков XVIII в. не очень интересовались теорией, писал:

¹⁶⁰ «Physikalische und medicinische Abhandlungen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Petersburg. Aus den Lateinischen übersetzt von J. L. C. Müllers. Bd. 1—3. Riga, 1782—1785.

¹⁶¹ Dissertatio de tincturis metallorum. Commentarii..., t. 14. 1751, p. 286—298; М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 1, стр. 390—417, 572.

¹⁶² J. F. Gmelin. Geschichte der Chemie. Bd. 2. Göttingen, 1798, S. 449—450.

¹⁶³ M. Später. Lavoisier und seine Vorläufer. Stuttgart, 1910, S. 94.

¹⁶⁴ «Выставка Ломоносова и елизаветинское время», т. 7, Пр., 1915, стр. 167.

¹⁶⁵ A. Smith. An early physical chemist — M. W. Lomonosoff...

¹⁶⁶ E. Farber. The evolution of chemistry. N. Y., 1952, p. 97—98.

¹⁶⁷ H. M. Leicester. The historical background of chemistry. N. Y., 1956, p. 143.

¹⁶⁸ Я. Г. Дорфман. Лавуазье. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948, стр. 182—183.

¹⁶⁹ G. E. Stahl. Specimen Bescherianum... Lipsiae, 1703, p. 39.

¹⁷⁰ I. Strube. Die Phlogistonlehre G. E. Stahls (1659—1734) in ihrer historische Bedeutung. — Z. f. Geschichte d. Naturwiss., Technik und Medizin, 1961, Jg. 1, H. 2, S. 27—51.

¹⁷¹ Н. А. Фигуровский. Труды Ломоносова по химии и физике. — В кн.: М. В. Ломоносов. Избранные труды по химии и физике. Ред. А. В. Топчьева, М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 410—420.

¹⁷² H. M. Leicester. The historical Background..., p. 146.

¹⁷³ H. M. Leicester. The spread of the theory of Lavoisier in Russia. — Chymia (Philadelphia), 1961, vol. 5, p. 138—144.

«Единственным исключением был величайший из них — Михаил Васильевич Ломоносов. Его идеи во многих отношениях опередили мысли Лавуазье, особенно в противодействии теории флогистона». Далее, подчеркнув заслуги Меншуткина в деле публикации рукописных работ Ломоносова, Лестер заключает: «Тем не менее он (Ломоносов) опубликовал некоторые свои работы на латинском языке, и они дошли до западного мира»¹⁷⁴.

В 1961 Э. Фербер выпустил в свет сборник биографий умерших великих химиков. В число их — впервые в зарубежных изданиях этого рода — вошла биография Ломоносова, написанная Лестером¹⁷⁵ (он же написал для этого сборника биографии А. М. Бутлерова и Д. И. Менделеева). В ней дан краткий обзор жизни и деятельности Ломоносова, причем особо отмечены: атомистика Ломоносова, его кинетическая теория газов, механическая теория теплоты, предвосхищение открытий Лавуазье, организация первого курса физической химии, основание химической лаборатории Петербургской академии наук, замораживание ртути. В целом в этой биографии Лестер, опираясь на работы Б. Н. Меншуткина¹⁷⁶ и Б. Г. Кузнецова¹⁷⁷, достаточно правильно осветил научное творчество Ломоносова. В заключение Лестер пишет: «Химия была только частью многосторонних интересов Ломоносова, но его мысли в области этой науки далеко опередили его время и, по-видимому, оказали большее влияние, чем это обычно подозревают. Возможность этого должна быть изучена в будущем более тщательно. В настоящее же время многосторонний гений Михаила Ломоносова может быть признан во всем его объеме»¹⁷⁸.

Не будем останавливаться на упоминании имени Ломоносова по отдельным поводам, как это, например, делает ван Мелсен¹⁷⁹, который в монографии, посвященной истории атома, отмечает, что Ломоносов до Лавуазье пользовался взвешиванием при изучении химических реакций, но ничего не говорит об атомистике Ломоносова, и перейдем к его оценке французскими историками науки.

Необходимо отметить, что во Франции научные работы Ломоносова известны недостаточно и потому французские историки естествознания либо совершенно умалчивают о нем, либо ограничиваются несколькими словами, либо пишут вещи, далекие от действительности. Например, П. Таннери¹⁸⁰ даже не называет имени Ломоносова; так же поступает историк науки и техники XVIII в. Р. Мунье¹⁸¹ и историк химии М. Делакр¹⁸². Другой историк химии, Р. Массен, пишет только следующее: «Русский Ломоносов (! — С. П.)... старается объяснить увеличение веса металла при его обжигании на воздухе»¹⁸³. Мы уже цитировали высказывание М. Домá, написанное с самыми лучшими намерениями, но без необходимого знания предмета. В таком же роде пишет и Р. Фюрон: «С 1745 г. русский химик Ломоносов в большом каталоге минералов указал на постоянство двугранных углов некоторых кристаллов, но его работа, опубликованная на русском языке, осталась

¹⁷⁴ Там же, стр. 138.

¹⁷⁵ H. M. Leicester. Mikhail Vasil'evich Lomonosov. В кн.: Great chemists, ed. by E. Farber. N. Y.—London, 1961, p. 201—210.

¹⁷⁶ В. Н. Меншуткин. Russia's Lomonosov. Chemist, courtier, physicist, poet.

¹⁷⁷ Б. Г. Кузнецов. Ломоносов, Лобачевский, Менделеев. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1945.

¹⁷⁸ H. M. Leicester. Great chemists..., p. 209.

¹⁷⁹ A. G. van Melsen. From atomos to atom. The history of the concept atom. N. Y., 1960, p. 133.

¹⁸⁰ П. Таннери. Исторический очерк развития естествознания в Европе 1300—1900. Перев. с франц. под ред. С. Ф. Васильева. М.—Л., 1934.

¹⁸¹ R. Mounier. Progrès scientifique et technique au XVIII siècle. Paris, 1958.

¹⁸² M. Delacroix. Histoire de la chimie. Paris, 1920.

¹⁸³ R. Massin. Chimie et chimistes. 3 éd. Paris, 1961, p. 116.

неизвестной западноевропейским естествоиспытателям»¹⁸⁴. В действительности же каталог собрания минералов и окаменелостей минерального кабинета Кунсткамеры Петербургской академии наук, составленный И. Г. Гмелином и М. В. Ломоносовым, был опубликован в 1745 г. на латинском языке¹⁸⁵; русский же перевод его, сделанный еще при жизни Ломоносова, увидел свет только в 1954 г.¹⁸⁶ В этом каталоге встречаются лишь упоминания о сходстве кристаллических форм горного хрусталя и селитры¹⁸⁷, но о законе постоянства граничных углов не сказано ничего. Дедуктивный вывод этого закона, основанный на представлении о сферической форме частиц и плотнейшем расположении их, имеется в диссертации Ломоносова «О рождении и природе селитры», написанной по-латыни в 1749 г.¹⁸⁸ и впервые напечатанной в сокращенном русском переводе Меншуткиным¹⁸⁹ в 1904 г. Вопрос о кристаллографии в трудах Ломоносова недавно рассмотрен И. И. Шафрановским¹⁹⁰, в книге которого и следует искать дальнейшие подробности.

Итальянский историк химии М. Джуа¹⁹¹, ссылаясь на публикацию немецкого перевода работ Ломоносова, очень кратко упоминает о его опытах обжигания металлов, молекулярно-кинетической теории тепла и оригинальной корпускулярной теории строения материи, причем называет Ломоносова одним из наиболее выдающихся русских химиков.

* * *

Изложенный материал показывает, что печатные работы Ломоносова по химии и физике были до XIX в. достаточно хорошо известны за границей, но в XIX в. оказались забытыми вследствие того, что И. Ф. Гмелин и Г. Копп, труды которых были своего рода первоисточниками для последующих историков химии, не смогли правильно оценить вклад Ломоносова в мировую науку. Лишь в начале XX в., после того как Меншуткин опубликовал в Германии основные результаты своих исследований творческого наследия Ломоносова, а также извлечения из его физико-химических работ, его имя как великого физико-химика получило широкую известность за границей. Но вскоре первая мировая война, вызвавшая разгул национализма и шовинизма в обеих враждующих коалициях, разорвала международные связи ученых.

Поднявшаяся грязная волна антикоммунизма и фашизма еще более повредила делу общения ученых стран с различным общественно-политическим строем и взаимному признанию их вклада в историю науки. После второй мировой войны, закончившейся разгромом фашистской диктатуры в Германии и Италии, отношение за рубежом к русской науке, и в частности к Ломоносову, изменилось к лучшему (хотя и не везде). Из сделанного обзора видно, что из всех рассмотренных стран наибольший интерес к Ломоносову проявляется в ГДР, меньший, но все же достаточно заметный — в Англии и США. Во Франции подлинных работ Ломоносова, по-видимому, не знают и потому даже у авторитетных историков науки встречаются утверждения, весьма далекие от действительности. Мало знают Ломоносова и в Италии.

¹⁸⁴ R. F u g o n. Les sciences de la terre. Histoire générale des sciences publiée sous la direction de R. Taton. T. 2. La science moderne (de 1750 à 1800). Paris, 1958, p. 672.

¹⁸⁵ «Musei imperialis Petropolitani, vol. 1, pars tertia, qua continentur res naturales in regno minerali». Petropoli, 1745.

¹⁸⁶ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 5, стр. 7—241, 653—660.

¹⁸⁷ Там же, стр. 31—32, 200—201.

¹⁸⁸ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 2, стр. 219—319.

¹⁸⁹ Б. Н. Меншуткин. М. В. Ломоносов как физико-химик. СПб., 1904, стр. 81—91.

¹⁹⁰ И. И. Шафрановский. История кристаллографии в России. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 15—51.

¹⁹¹ M. G i a a. Storia della chimica. Torino, 1946, p. 74.

Несомненно, ознакомлению зарубежных ученых с творчеством Ломоносова сильно мешает «языковой барьер»¹⁹². Чтобы его преодолеть, необходимо публиковать за границей статьи о жизни и творчестве Ломоносова, как это весьма успешно сделали в научной литературе ГДР В. П. Зубов и Н. А. Фигуровский. Хорошо было бы издать на французском, английском и итальянском языках сборники трудов Ломоносова с комментариями и статьями.

Считаю приятным долгом выразить глубокую благодарность А. А. Морозову, любезно предоставившему мне отписки и копии некоторых работ, опубликованных в труднодоступных изданиях.

¹⁹² Это видно, например, из следующих слов швейцарского ученого Секретана: «У Лавуазье был другой, весьма самобытный, предшественник в лице русского Михаила Ломоносова. Так как он не был переведен, мы его знаем только из вторых, если не из третьих рук. Но самые уважаемые авторы высоко оценивают его работы (которые стали известными за пределами России только в 1904 г.) и особенно пророческую смелость его мыслей». (C. Secrétan. Un aspect de la chimie pré-lavoisienne. Le cours de G. F. Rouelle. Mémoires de la Société Vaudoise des sciences naturelles, Lausanne, 1943, vol. 7, N 4, p. 427).

В. Л. ЧЕНАКАЛ
(Ленинград)

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ О РАБОТЕ ЛОМОНОСОВА НАД ЭКОНОМИЧЕСКИМИ КАРТАМИ РОССИИ

В августе 1763 г. Ломоносову, руководившему в то время Географическим департаментом Петербургской академии наук, по личному указанию императрицы Екатерины II было поручено составление так называемых «карт российских внутренних продуктов», т. е., говоря современным языком, экономических карт России. На них надлежало условными знаками нанести все имеющиеся в стране фабрики и заводы, рудники, районы возделывания сельскохозяйственных культур, районы кустарных промыслов, города, являющиеся торговыми центрами, государственные таможни, сухопутные, морские и речные пути сообщения и т. д.

Отдельные документы, относящиеся к этой работе великого ученого, публиковались с 1842 по 1937 г.¹ В 1955 г. они были перепечатаны с добавлением нескольких новых, ранее не публиковавшихся материалов². Все эти документы, а также некоторые другие сведения позволяют восстановить историю работы Ломоносова над указанными картами. Подготовку к составлению карт Ломоносов начал со сбора сведений о российском промышленном, сельскохозяйственном и кустарном производстве, о «коммерции», о путях сообщения. В августе 1763 г. он составил проект «Определения академической канцелярии», которым предлагалось истребовать для работы над картами подробные сведения от Адмиралтейской коллегии, Канцелярии Главной артиллерии и фортификации, Военной коллегии, Коммерц-коллегии, Берг-коллегии, Мануфактур-коллегии, Соляной конторы и др. По просьбе Ломоносова, Сенат должен был разослать аналогичные запросы во все губернии, провинции и города России.

До недавнего времени оставалось невыясненным, были ли в действительности разосланы указанные письменные «требования». Несколько лет назад одно такое требование стало известным. Им оказалась «промемория

¹ Очерки России, кн. V. Изд. В. Пассека. М., 1842, стр. 51—56; П. Билерский. Материалы для биографии Ломоносова. СПб, 1865, стр. 609—613; А. С. Будилович. М. В. Ломоносов как натуралист и филолог. СПб, 1869, стр. 23—25; Л. В. Модзалевский. Рукописи Ломоносова в Академии наук СССР. М.—Л., 1937, стр. 346.

² М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 9. Служебные документы 1742—1765 гг. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955, стр. 283—291, 293—300.

Канцелярии Академии наук, направленная ею 13 августа 1763 г. в Главную соляную контору.³

Недавно автор этого сообщения обнаружил в архиве Академии наук СССР в Ленинграде ряд документов, проливающих свет на дальнейшую историю работы Ломоносова над «картами российских внутренних продуктов». В «Журнале исходящим делам» Академической канцелярии за 1763 г. 13 августа были сделаны следующие записи:

«808. Промемория в Адмиралтейскую коллегия о присылке известий, какие и откуда российские внутренние материалы и припасы к Адмиралтейству и к другим местам для строения кораблей и гаваней ставятся, для сочинения карт российских продуктов.

809. Промемория в Артиллерию о присылке известия, какие внутренние российские материалы и запасы и из каких именно мест на Литейный двор и в другие команды для литья огнестрельного ружья ставятся, для одного ж сочинения.

810. Промемория в Военную коллегия о присылке известия, какие внутренние российские материалы, амуниция и припас ставятся на армию и из каких мест, для одного ж сочинения.

811. Промемория в Коммерц-коллегия о присылке известия, какие отпускаются из российских портов и сухим путем за границу внутренние товары всякого звания и из каких мест оные привозятся, для сочинения карт российских продуктов.

812. Промемория в Берг-коллегия о присылке известия всех рудных заводов во всем Российском государстве, казенных и частных, на каких местах оные стоят, какие металлы и как выгодно производят, для одного ж сочинения.

813. Промемория в Мануфактур-коллегия о присылке известия, для одного ж сочинения, всех российских фабрик и заводов, шпальных мельниц и прочего.

814. Указ в Мануфактур-контору о том же.

815. Промемория в Главную соляную контору о присылке известия, для одного ж сочинения, о всех усольях в Российской империи и в провинциях, много ли где черенов и каким количеством выходит соль, и как силен рассол, ключевой ли он, морской, или озерной, или соль родится самосадка, или горная.

816. Указ в Санктпетербургскую соляную контору о том же.

817. Промемория в Камер-коллегия о присылке известия для сочинения карт российских продуктов о всех в России винокурных заводах и водочных фабриках и по многу ли где выкуривают и куда оную ставят.

818. Указ в Камер-контору о том же⁴.

Эти записи показывают, что промемории о присылке сведений, требовавшихся для составления новых карт, были посланы во все те учреждения, которые указал Ломоносов.

Помимо названных учреждений, предлагавшееся Ломоносовым обращение было послано и в Правительствующий сенат с просьбой ускорить высылку материалов, затребованных от него для исправления «Российского атласа» еще в 1760 г. Об этом говорит запись в «Журнале исходящим делам», также датированная 13 августа:

«806. Доношение в Сенат и при том приложен реестр о подтверждении указами откуда не получено географических известий для сочинения вновь «Российского атласа»⁵.

³ Там же, стр. 299—300.

⁴ Архив АН СССР, ф. 3, оп. 1, № 610, лл. 61—62 об.

⁵ Там же, л. 61 об.

Кроме этой записи удалось найти оставшийся до сих пор неизвестным черновик самого этого «доношения» в Правительствующий сенат. Вот текст этого во многих отношениях интересного доношения:

«В Правительствующий сенат из Канцелярии Академии наук.

Доношение

В прошлом 1760-м году, в генваре месяце, посланными ея императорского величества из Правительствующего сената, по представлению Академической канцелярии, во все губернии, провинции и города указами велено, чтоб для сочинения при Академии нового «Российского атласа», требуемые Академиею, по приложенным при том запросам географические известия, присланы были в Академию, как наивозможно без малейшего продолжения времени.

Только по тем указам из многих мест на некоторые пункты, а из других и совсем ни на один пункт никакова известия поныне еще не прислано. За чем в сочинении того атласа, яко в самонужном и народу полезном деле, учинилась остановка.

А сего августа 4 дня 1763 года воспоследовал ея и. в. словесной именной указ, чтобы сочинить при Академии наук карты российских продуктов в самовозможной скорости, где требуется и знание внутренней коммуникации; а к сему делу неотменно пужны оные географические известия.

Того ради Правительствующий сенат Канцелярия Академии наук просит, чтоб благоволено было в те места, откуда тех требуемых известий, как в приложенном при сем реестре значит, не прислано, подтвердить еще ея императорского величества указами, дабы толь полезное и народу весьма потребное дело к желаемому концу с успехом приведено быть могло.

Декабря 21 дня 1761 году⁶.

Весь текст этого публикуемого впервые доношения написан писарской рукой; предпоследний же его абзац (начинающийся словами: «А сего августа 4 дня 1763 года» и заканчивающийся: «а к сему делу неотменно пужны оные географические известия») представляет собой вставку, сделанную в основном тексте рукой Ломоносова.

Обнаруженные записи из «Журнала исходящим делам» за 1763 г. и черновик доношения в Правительствующий сенат, дополняя наши сведения о работе Ломоносова над «картами российских внутренних продуктов», показывают, в частности, что, приняв на себя обязанности по руководству этой работой, он сделал все, от него зависевшее, чтобы как можно скорее получить требовавшиеся для этого материалы. Найдены также документы о поступлении в дальнейшем в Академическую канцелярию затребованных Ломоносовым «из разных мест» сведений. В «Журнале входящим делам» в Академическую канцелярию имеются две рядом стоящие записи, датированные 3 сентября 1763 г.:

«583. Промемория из Военной коллегии за известие, что об отсылке известия, какие внутренние российские материалы и амуниция принастаются на армию, в Комиссариат писано.

⁶ Архив АН СССР, т. 3, оп. 1, е № 280, л. 200—200 об. Дата документа — «декабря 21 дня 161 году» — показывает, что первоначально это доношение было составлено Ломоносовым еще в декабре 1761 г., и речь в нем шла тогда лишь о сборе сведений для «Российского атласа». Переписанный набело экземпляр тогда в Правительствующий сенат не был послан. Получив 11 августа 1763 г. санкцию Академической канцелярии на посылку Правительствующему сенату напоминания об ускорении доставки требовавшихся «географических известий», Ломоносов воспользовался старым текстом доношения, дополнив его абзацем, касающимся «карт российских продуктов».

584. Доношение из Санктпетербургской соляной конторы для ведома, что о присылке известия о всех усольях и варницах списка, и оные ведомы в Главной соляной конторе⁷.

Имеются также записи от 6 сентября 1763 г. «603. Промемория из Берг-коллегии и при оной приложен реестр о медных и железных заводах, в каких оные местах состоят и какие металлы выплавляются»⁸ и от 29 октября 1763 г.: «Промемория из Главного Кригс-комиссариата о требовании российских продуктов извещения»⁹.

Эти записи показывают, что на двенадцать посланных Академической канцелярией 13 августа 1763 г. в разные учреждения запросов к концу этого года она получила лишь четыре ответа, причем далеко не все они содержали сведения, нужные Ломоносову. Первые два ответа, т. е. промемория из Военной коллегии и доношение из Санктпетербургской соляной конторы, таких сведений вообще не содержат. Военная коллегия писала, что дать ответы на поставленные перед ней Академической канцелярией вопросы она поручила Кригс-комиссариату, а Санктпетербургская соляная контора сообщила, что интересующие Академию наук сведения имеются лишь в Главной соляной конторе.

Нужные Ломоносову для составления «карт российских внутренних продуктов» сведения прислала в 1763 г. лишь Берг-коллегия при промемории, полученной 6 сентября.

В промемории Главного кригс-комиссариата, посланной им по распоряжению Военной коллегии 18 сентября и полученной Академической канцелярией 29 октября (ее оригинал удалось найти), говорилось, что получаемые для нужд русской армии материалы, амуниция и припасы поставляются ему, Кригс-комиссариату, различными подрядчиками, а откуда получают эти товары подрядчики Кригс-комиссариат не знает¹⁰.

Неизвестно, по какой причине поступление необходимых Ломоносову сведений не улучшилось и в 1764 г. В «Журнале входящим делам» в Академическую канцелярию за этот год имеется лишь две записи. Первая из них датирована 3 июня 1764 г.: «696. Промемория из Главной соляной конторы, при которой прислана о всех усольях в Российской империи и соляных озерах ведомость»¹¹, вторая 20 августа 1764 г.: «1123. Указ из Правительствующего сената, при котором присланы доношения Севской провинциальной и из прочих известия для сочинения «Российского атласа»¹².

В 1765 г., как показывает просмотр «Журнала входящим делам» за этот год¹³, поступления сведений не было вообще.

Итак, в течение 1763—1764 гг. на двенадцать запросов, посланных Академической канцелярией, ответы были получены полностью только от Берг-коллегии и Главной соляной конторы, частично — от Правительствующего сената. Все другие учреждения никаких материалов не прислали. Очевидно, что при почти полном отсутствии необходимых материалов Ломоносов не мог приняться за составление экономических карт.

4 (15) апреля 1765 г. Ломоносов скончался и продолжить начатый им сбор материалов для карт оказалось никому.

Найденные новые документы позволяют установить, с каким воодушевлением и энергией Ломоносов принялся за работу над экономическими картами России, и понять, почему она не была завершена.

⁷ Там же, № 672, л. 120 об.

⁸ Там же, л. 122.

⁹ Там же, л. 133.

¹⁰ Там же, № 278, лл. 171—171 об.

¹¹ Там же, № 673, л. 32.

¹² Там же, л. 51 об.

¹³ Там же, № 674.

В. А. СОКОЛОВ

(Томск)

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ МОТИВЫ
В ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ М. В. ЛОМОНОСОВА

Можно назвать ряд поэтических произведений Ломоносова, специально посвященных теоретико-познавательным, естественнонаучным или научно-практическим вопросам: «Вечернее размышление о божием величии при случае великого северного сияния», «Утреннее размышление о божием величии», «Письмо о пользе стекла», «Эпиграмма на противников системы Коперника» и др. Но и в тех художественных произведениях Ломоносова, которые по своим названиям и основной теме, казалось бы, никоим образом не связаны с научными вопросами, мы зачастую находим мысли, посвященные естественнонаучным проблемам или вопросам развития и пропаганды науки.

Среди поэтических произведений Ломоносова особое место занимают «Вечернее размышление» и «Утреннее размышление». Частные вопросы естествознания тесно переплетаются в этих произведениях с общими вопросами философии. Материальность мира, твердое убеждение в бесконечности Вселенной и идея о множестве обитаемых миров — вот основные мотивы «Вечернего размышления», ярко и образно выраженные в следующих стихах:

Лицо свое скрывает день,
Поля покрыла влажна ночь,
Взошла на горы чорна тень,
Лучи от нас прогнала прочь.
Открылась бездна звезд полна;
Звездам числа нет, бездне дна.
Песчинка как в морских волпах,
Как мала искра в вечном льде,
Как в сильном вихре тонкой прах,
В свирепом как перо огне,
Как персть между высоких гор,
Так гибнет в ней мой ум и взор.
Уста премудрых нам гласят:
«Там разных множество светов,
Несчетны солнца там горят,
Народы там и круг веков;
Для общей славы божества
Там та же сила естества»¹.

¹ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 8. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 120—121.

Слово «божество» в данном случае, как и в названии стихотворения «Размышление о божием величии», введено больше, по-видимому, из цензурных соображений, поскольку тут же понятие о боге сводится в сущности на нет. Действительно, если даже «для общей славы божества там та же сила естества», то кто же является здесь «богом» — созданный ли человеком фантастический образ «божества» или реально существующий мир «естества»?

В последующих строках стихотворения Ломоносов, размышляя о северном сиянии, обращается с вопросом о причинах и законах этого явления не к божеству, а к природе, естеству, «натуре»:

Но где ж, натура, твой закон?
С полночных стран встает заря!
Не солнце ль ставит там свой трон?
Не льдисты ль мещут огонь моря?²

Природа северного сияния глубоко волновала Ломоносова; «Вечернее размышление» написано им под непосредственным влиянием этого замечательного явления.

Ломоносов принимается за его изучение. Он правильно определяет, на какой приблизительно высоте происходит северное сияние. Выдвинув предположение об электрической природе северного сияния, Ломоносов в принципе правильно разгадал причины этого явления.

Интересно отметить, что некоторым своим стихотворениям, в том числе «Вечернему размышлению», Ломоносов придавал прямой научный смысл. Так, в «Слове о явлениях воздушных от электрической силы происходящих» он обращает внимание и на свое поэтическое произведение, посвященное этому же вопросу («Вечернее размышление»). «Сверх сего, — пишет он, — ода моя о северных сияниях, которая сочинена в 1743 г., а в 1744 г. в «Риторике» напечатана, содержит мое давнейшее мнение, что северное сияние движением эфира произведено быть может»³. Ломоносов отождествлял понятия «эфир» и «электричество». Если принять во внимание, что современная физика света представление об эфире к представлению об электромагнитном поле, то и здесь нельзя не отдать должное замечательной прозорливости великого ученого.

Идея вечности и беспредельности мира пронизывает и «Утреннее размышление»:

Светило дневное блистает
Лишь только на поверхность тел;
Но взор твой в бездну проникает,
Не зная никаких предел⁴.

Особенно замечателен в этом стихотворении поэтический образ Солнца:

Когда бы смертным толь высоко
Возможно было возлететь,
Чтоб к Солнцу брени наше око
Могло приблизившись воззреть;
Тогда б со всех открылся стран
Гордый вечно Океан.
Там огненны валы стремятся
И не падают берегов,

² Там же, стр. 121.

³ Там же, т. 3, 1952, стр. 123.

⁴ Там же, т. 8, стр. 119.

Там вихри пламенные крутятся
 Борющиеся множество веков;
 Там камни, как вода, кипят,
 Горящи там дожди шумят⁴.

Ломоносов не раз обращался к пропаганде системы Коперника, отвергавшей церковью. В «Письме о пользе стекла» Ломоносов высмеивает сложные и искусственно надуманные эпициклы Гиппарха — Птолемея в следующих строках:

Астроном весь свой век в бесплодном был труде
 Запутан циклами, пока восстал Коперник,
 Презритель зависти, и варварству соперник.
 В середине всех Планет он солнце полужил.
 Сугубое земли движение открыл.
 Одним круг центра путь вседневный совершает,
 Другим круг Солнца год теченьем составляет.
 Он циклы истинной Системой растерзал,
 И правду точностью явлений доказал⁵.

Особенно остроумно в шутовском, юмористическом тоне доказывалось Ломоносовым справедливость учения Коперника в «Эпиграмме на противников системы Коперника». Приводим ее полностью:

Случились вместе два Астронома в шпору
 И спорили весьма между собой в жару.
 Один твердил: «Земля, вертясь круг Солнца ходит»,
 Другой, что Солнце все с собой планеты водит.
 Один Коперник был; другой слыл Птоломей.
 Тут повар спор решил усмешкою своей.
 Хозяин спрашивал: «Ты звезд точенье знаешь?
 Скажи, как ты о сем сомненьи рассуждаешь?»
 Он дал такой ответ: Что в том Коперник прав,
 Я правду докажу, на Солнце не бывав.
 Кто видел простака из поваров такова,
 Который бы вертел очаг кругом жаркова?⁶

Разнообразными естественнонаучными и особенно научно-практическими вопросами насыщено ломоносовское «Письмо о пользе стекла». В этом произведении автор выступает прежде всего как ученый, для которого немислим отрыв науки от практики. Практическая ценность стекла, а отсюда необходимость развития научных исследований по технологии стекла и внедрения стекольной промышленности в России — вот основные мотивы данного стихотворения. Развивая эту тему, Ломоносов очень искусно освещает ряд естественнонаучных проблем и показывает значение стекла для решения этих проблем, раскрывая тем самым роль стекла не только в удовлетворении бытовых нужд человека, но и его значение для науки.

⁴ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 8. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 117.

⁵ Там же, стр. 517.

⁶ Там же, стр. 695. Аргумент, вложенный Ломоносовым в уста повара, был высказан в 1661 г. Спрано де Бержеракком, что установил Б. Н. Мешуткин (в его книге «Ломоносов как физико-химик», СПб., 1904, стр. 294—295), а не Д. Д. Благой (там же, стр. 1124—1125). — *Ред.*

Значение стекла для астрономии, геодезии, а также для микроскопических исследований Ломоносов подчеркивает следующими словами:

Хоть острым взором нас природа одарила;
 Но близок одного конец имеет сила:
 Кроме, что в далеке не кажет нам вещей
 И собранных трубой он требует лучей,
 Коль многих тварей он еще не достигает,
 Которых малой рост пред нами сокрывает!
 Но в пыльных веках нам Микроскоп открыл...⁸

Ломоносов обращает внимание на использование стекла при изготовлении барометров:

Но что еще? Уже в стекле нам Барометры
 Хотят предвозвещать, коль скоро будут ветры,
 Коль скоро дождь густой на нивах зашумит
 Пль, облак прогнав, их солнце осушит⁹.

Вслед за этим подчеркивается огромное практическое значение предсказания погоды для сельского хозяйства и мореплавания:

Коль могут щастливы селяне быть оттеле,
 Когда не будет зной, ни дождь онасен в поле!
 Какой способности ждать должно кораблям,
 Узнав, когда шуметь или молчать волнам
 И плавать по морю безбедно и спокойно!¹⁰

Но особенно широким должно быть применение стекла для удовлетворения бытовых запросов человека.

Когда неистовый свирепствуя Борей,
 Стесняет мразом нас в упругости своей;
 Великой не терпя и строгой перемены,
 Скрывает человек себя в толстые стены.
 Он был бы принужден без свету в них сидеть;
 Или с дроканьем несносный хлад терпеть.
 Но солнечны лучи он сквозь Стекло выпускает,
 И лютость холода чрез то же отворачивает!¹¹

Если принять во внимание, что во времена Ломоносова оконное стекло еще не было доступно широким кругам народа, то легко понять необходимость «разъяснения» его пользы и в этом отношении. Причем эти «разъяснения» были направлены прежде всего в адрес вельмож и царедворцев, от которых зависело развитие промышленности в России. («Письмо» неспроста было адресовано Ломоносовым «к действительному ее величества камергеру И. И. Шувалову».)

Нелегко было в то время достать рядовому человеку очки, значение которых Ломоносов образно излагает следующими словами:

По долговременном теченьи наших дней,
 Тускнеет зрение ослабленных очей.

⁸ Там же, стр. 519.

⁹ Там же, стр. 520.

¹⁰ Там же, стр. 520.

¹¹ Там же, стр. 512.

Померкшее того не представляет чувство,
 Что кажет в тонкостях натура и искусство.
 Велика сердцу скорь лишиться чтенья книг;
 Скучнее вечной тьмы, тяжелее вериг!
 Тогда противен день, веселие — досада:
 Одно лишь нам Стекло в сей бедности отрада,
 Оно способствнем искусныя руки
 Подать нам зренье умеет чрез очки!¹²

Как видим, в «Письме о пользе стекла» естественнонаучные мотивы переплетаются с вопросами практическими, насущными, бытовыми и в этом особенность Ломоносова — не отрывать науку от практики, от производства. Особенно характерна в этом отношении концовка стихотворения, где Ломоносов заявляет, что он не только славит стекло в стихах, но решил сам собственноручно приняться за внедрение и развитие стекольного дела в России «с Парнасских гор схожу, на время ко стеклу весь труд свой приложу». Как известно, Ломоносов выполнил это обещание, и его самоотверженная работа в Усть-Рудицах являет нам великий пример ученого, для которого наука и производство — это неразрывное целое.

Все разобранные примеры относятся к произведениям, которые специально были посвящены научным вопросам. Большая часть поэтического творчества Ломоносова падает на различные «оды» и «надписи», писанные по заказу академии или двора в честь «восшествий», «езоименитств» и тому подобных дворцовых событий. Но тем не менее редкое из этих произведений Ломоносова не отводит в той или иной степени места науке, не ставит вопроса о значении науки для государства и народа и о необходимости развития ее в России. В этих одах Ломоносов широко использовал представляющуюся ему возможность непосредственно обращаться к монархам и царедворцам, для которых, за редкими исключениями, было характерно преклонение перед Западом и пренебрежительное отношение к народу России.

Полные патриотизма и национальной гордости слова Ломоносова:

Что может собственных Платонов
 И быстрых разумом Невтопов
 Российская земля рождать!¹³

звучат в одо, посвященной восшествию на престол императрицы Елизаветы. В этой же одо Ломоносов особо заостряет внимание на те огромные богатства, которые заключены в недрах России, и на необходимость их освоения:

Возри на горы превысоки,
 Возри в поля свои широки,
 Где Волга, Днепр, где Обь течет:
 Богатство, в оных потаенно,
 Наукой будет откровенно!¹⁴

Здесь же ставится проблема освоения новых морских путей:

Там влажная стезя белеет
 Но восток плывущих кораблей:
 Колумб Российский через воды
 Спешит в неведомы народы
 Сказать о щедрости твоей!¹⁵

¹² М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 8, М.—Л., изд-во АН СССР, 1959, стр. 515.

¹³ Там же, стр. 206.

¹⁴ Там же, стр. 202—203.

¹⁵ Там же, стр. 205.

Еще более ясно мысль о великом северном пути выражена в поэме «Петр Великий»:

Колумбы Россские, презрев угрюмый рок,
 Меж льдами новый путь отворят на восток
 И наша достигнет в Америку держава!¹⁶

Идея великого северного пути в поэзии Ломоносова перекликается с его мечтами о великих работах и преобразованиях, которые лишь спустя два века стали возможными в его отечестве, когда навсегда были сброшены императоры и императрицы, к которым бесплодно взывал поэт в своих одах. Вот, например, образчик такой ярко выраженной мечты о постройке в России великих каналов, об осушении болот и т. д.:

Из гор иссечены колоссы,
 Механика, ты в честь возвысь
 Монархам, от которых Россы
 Под солнцем славою вознеслись;
 Наполни воды кораблями,
 Моря соедини реками
 И рвами блага иссуши,
 Военны облегчи громады,
 Петром основанные грады
 Под скиптром Дщери соверши!¹⁷

В этом, как и в некоторых других местах своих од, Ломоносов переоценивает роль монархов. Но, исключая Петра I, трудно сказать, выражает ли этим он действительное свое мнение или это восхваление царей является лишь дипломатическим приемом, заставляющим вольно или невольно обращать в какой-то степени внимание монархов на науку и на ее положение в России. Несомненно, что Ломоносов искренне преклонялся перед образом Петра I, о чем говорит его героическая поэма, посвященная Петру I. Но этого нельзя сказать, например, по отношению к «дщери» Петра — Елизавете, ибо в противном случае незачем было бы Ломоносову часто и настойчиво просить ее следовать примеру своего отца. Петра I Ломоносов ставит в пример много раз в одах, посвященных Елизавете, Петру III и Екатерине II, и просит их продолжать начатое им дело развития просвещения и внедрения наук в России, причем восхваления Ломоносова чаще относятся к будущим действиям этих царей, чем к настоящим:

Богатство в оных потаенно
 Наукой будет откровенно
 Что щедростью твоей цветет!¹⁸

или

почувствуют и камни силу,
 Тобой восставленных наук!¹⁹ и т. д.

Таким образом, во многих случаях переоценка Ломоносовым царей только кажущаяся, и в его одах иногда, явно или неявно, проглядывает совсем другое отношение к царям, при которых так много для их людей всяких «оков», «бремени» и «печали».

¹⁶ Там же, стр. 703.

¹⁷ Там же, стр. 401.

¹⁸ Там же, стр. 203.

¹⁹ Там же, стр. 204.

Все рассмотренные примеры говорят о том, что в руках Ломоносова оды часто служили орудием борьбы за науку в своем отечестве, способом пропаганды науки, средством раскрытия ее значимости. Некоторые отрывки из ломоносовских од, образно описывающие значение и пользу наук уже в виде самостоятельных стихотворений, и по настоящее время остаются весьма популярными в широких кругах советской молодежи («Науки юношей питают», «О вы, щастливые науки!», «О вы, которых ожидают» и другие).

Заветная мысль Ломоносова об учреждении университета так выражена в стихах, обращенных к Елизавете:

Любитель тишины, собор драгих наук,
Защиты крепкие от бранных ижд рук.
О коль велики им отрады и утех:
Восследуют и нам в учении успехи,
И славной слух, когда Твой Университет
О имени Твоем под Солнцем процветет.
Тобою данными красуюсь вечно правы
Для истинной красы Российские державы:
И юность к нам отсюду притенут
К наукам прилагать в Петрове граде труд²⁰.

Мечта Ломоносова об учреждении в России университета, главным образом его же собственными настойчивыми стараниями, как известно, была воплощена в жизнь, и первый русский ломоносовский университет стал одним из основных очагов образования и просвещения в России.

Приведенный нами краткий обзор показывает, что большинство поэтических творений М. В. Ломоносова в той или иной степени непосредственно связаны с естественнонаучными, философскими или научно-практическими вопросами, а некоторые из его стихотворений — это редкие образцы высокой научной поэзии.

²⁰ Там же, стр. 691—692. В этих стихах содержится просьба Ломоносова об утверждении «привилегии» для Академического университета (М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. 8, стр. 1122). Несмотря на все хлопоты Ломоносова, Елизавета этой «привилегии» не подписала.

В. И. КУЗНЕЦОВ, З. И. ШЕПТУНОВА

АТОМИСТИКА И ХИМИЧЕСКАЯ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ В УЧЕНИИ БЕРТОЛЛЕ

Имя Клода Луи Бертолле по праву упоминается в истории науки наряду с именами А. Лавуазье, П. Лапласа, Дж. Дальтона и других основоположников естествознания. С этим именем связаны многие очень важные события в становлении химии на грани XVIII—XIX столетий. Однако учению Бертолле принадлежит совершенно особое место в истории химии. И эта особенность заключается в том, что учение Бертолле представляет интерес не только с ретроспективной точки зрения, как это принято считать; оно имеет важное значение и для современной химии. Более того, сейчас нелегко определить, для какого времени труды Бертолле представляли большую ценность: для начала прошлого века, когда они содействовали развитию представлений о сродстве, или для текущего столетия, когда Н. С. Курнаков нашел в них выражение наиболее общих закономерностей, управляющих химическими процессами.

В историко-химической литературе принято подчеркивать только те выводы Бертолле, которые относятся к переменности n , следовательно, неопределенности химического состава, иначе говоря, к непрерывности химической организации вещества¹. Это вызвано несколькими причинами. Во-первых, в учении Бертолле идея о непрерывности стоит, действительно, на первом месте. Во-вторых, в историческом споре о составе соединений с Прустом и Дальтоном, споре, определившем дальнейшее развитие химии, Бертолле пришлось защищать неопределенность химического состава. И в-третьих, непрерывность химической организации вещества труднее, чем дискретность, координировалась с атомно-молекулярным учением; поэтому после победы Пруста и Дальтона в споре с Бертолле атомистические представления последнего остались непонятыми и в большинстве случаев вообще перестали упоминаться в историко-химической литературе².

Учение Бертолле содержит не менее важные идеи об атомном строении вещества. Значение его вклада в науку определяется всеми этими идеями и взглядами.

¹ Под химической организацией вещества понимается система образования частиц вещества (молекул, ионов, свободных радикалов, молекулярных соединений, коллоидных частиц, поверхностных соединений и первичных кристаллов) посредством химических связей.

² Э. Мейер. История химии от древнейших времен до настоящих дней. СПб., 1899, стр. 150—160; В. Оствальд. Эволюция основных проблем химии. М., 1909; В. И. Меншуткин. Важнейшие этапы в развитии химии за последние полтора столетия. Л., 1934.

При оценке исторической роли Бертолле в период становления химии, открытия стехиометрических законов и подготовки атомно-молекулярного учения одностороннее освещение его взглядов, по-видимому, можно считать в какой-то степени оправданным. Бертолле, действительно, «слишком далеко забегал вперед и перескакивал через необходимую ступень в развитии химии»³. Поэтому вместе с его антитезой Прусту и Дальтону, т. е. вместе с утверждением непостоянства состава, поражение потерпела и его непонятая или недостаточная понятая атомистика. Одни историки химии вообще не касались этой области, другие считали ее несовместимой с идеями о непрерывности химических отношений, а третьи — даже несуществующей.

Но для оценки подлинного вклада Бертолле в историю химии и в особенности роли его идей в современном учении о химических процессах следует дать полную характеристику его учения, в том числе охарактеризовать его атомистические взгляды. Именно только сочетание этих взглядов с идеями о непрерывности изменения состава позволило самому Бертолле прийти к представлениям о химической индивидуальности также и соединенный переменного состава. Как известно, эти представления были отвергнуты в XIX в., но восстановлены и подтверждены химией XX столетия.

Вопрос об атомистике Бертолле в литературе освещался крайне недостаточно и нередко противоречиво. Многие авторы, в частности Э. Мейер, В. Оствальд, Б. Н. Меншуткин⁴ и др., вообще не затрагивали этого вопроса. Оценка трудов Бертолле в силу указанных причин сводится у этих авторов лишь к описанию того нового, что внес этот исследователь в учение о сродстве, а главное к описанию его привлекательных, но отвергнутых идей о непостоянстве состава. И хотя вслед за этой характеристикой все они повествуют о началах атомистики, имя Бертолле при этом не упоминается; читателю самому предоставляется право делать выводы об отношении Бертолле к атомистике. Другие авторы упоминают роль Бертолле в атомистике, но подчеркивают его отрицательное отношение к этому учению. Крайнюю позицию занимают А. Вюрц⁵, Н. А. Меншуткин⁶ и В. Герц⁷: они считают Бертолле противником атомистической теории. Вюрц писал, что Бертолле «нападает весьма ожесточенно на атомистическую систему и даже на самый закон определенных отношений, как на закон, мало согласный с теми мнениями, которые он сам высказал о весовых отношениях простых тел при соединении их между собой»⁸. По мнению Н. А. Меншуткина, Бертолле «не сочувствовал атомистической теории», да и вообще полагал, что наука пойдет по более верному пути, «делая выводы из фактов, чем занимаясь вопросами числа и расположения атомов, не подлежащих опыту»⁹. Герц также утверждал, что и Бертолле «решительно высказался против атомистической теории»¹⁰.

Почти подобного взгляда придерживается и Ю. И. Соловьев. «Идея Бертолле о существовании соединенный переменного состава была теснейшим образом связана с общей гипотезой, по которой строение материи рассматривалось непрерывным... Бертолле не видел в непрерывной среде разрыва сплошности, скачков, не видел в растворах и сплавах особую форму проявления атомизма»¹¹.

³ Б. М. Кедров. Атомистика Дальтона. М.—Л., 1949, стр. 124.

⁴ Э. Мейер. История химии от древнейших времен...; В. Оствальд. Эволюция основных проблем химии; Б. Н. Меншуткин. Важнейшие этапы в развитии химии...

⁵ А. Вюрц. История химических доктрин от Лавуазье до настоящего времени. СПб., 1869, стр. 17.

⁶ Н. А. Меншуткин. Очерк развития основных воззрений химии. Л., 1924.

⁷ В. Герц. Очерк истории развития основных воззрений химии. Л., 1924, стр. 158.

⁸ А. Вюрц. История химических доктрин...

⁹ Н. А. Меншуткин. Очерк развития...

¹⁰ В. Герц. Очерк истории развития основных воззрений химии.

¹¹ Ю. И. Соловьев. История учения о растворах. М., 1959, стр. 32.

Ряд авторов, включая, в частности Г. Коппа¹² и А. Ладенбурга¹³, признают, что Бертолле атомистические представления не были чужды, но что эти представления были подавлены его основной идеей о непрерывности состава вещества или что они не могли соответствовать этой идее. Б. М. Кедров, например, показывает, что учение Бертолле «представляет собой совершенно особый вид химической атомистики», но в силу ряда причин оно не оказало положительного влияния на формирование атомно-молекулярной теории и поэтому практически «работы Бертолле, являясь замечательным предвосхищением закона действующих масс, оказались в стороне от химической атомистики»¹⁴.

Можно было бы привести и другие примеры, иллюстрирующие различные объяснения отношения Бертолле к атомистике. Но и этого достаточно, чтобы убедиться в наличии разных точек зрения между историками науки по этому вопросу. Вместе с тем среди различных мнений об отношении Бертолле к атомистике нетрудно видеть и некоторую общность: все сходится в том, что учение Бертолле «оказалось в стороне от химической атомистики».

Чтобы определить действительное отношение Бертолле к атомистической теории, обратимся непосредственно к его работам, в частности к двухтомному труду «Опыт химической статистики». Уже на первой странице (введение к первому тому) мы сталкиваемся с мнением автора об атомной или молекулярной прерывности вещества. Излагая свои соображения о принципах химического действия, Бертолле отмечает, что «все силы, производящие химические явления, представляют собой производные взаимного притяжения частиц тел, которому дали название химического сродства»¹⁵. Однако «Химическое действие вещества зависит не только от сродства, присущего частицам, из которых вещество состоит, и от количества их; оно еще зависит от состояния, в котором эти частицы находятся»¹⁶.

Интересны мысли Бертолле о корпускулярной структуре кристаллов: «Кристаллизация — это одно из замечательных проявлений силы сцепления; частицы, которые образуют кристалл, принимают симметричное расположение, определяемое действием друг на друга мелких твердых частиц, сила сцепления которых отделяет их от жидкости; условия, при которых твердое тело легче разламывается в одном направлении, чем в другом... зависит от этого расположения (частиц)»¹⁷. Бертолле уделяет много внимания эффекту, обратному кристаллизации, — растворению, при котором происходит нарушение плотной упаковки молекул, а более прочные силы сцепления под действием масс растворителя уступают место менее прочным силам сцепления, характерным для растворов.

Бертолле подробно рассматривает поведение вещества под влиянием внешних условий, в частности под влиянием температурных изменений. И в этих случаях он прибегает к атомным представлениям: «Действие теплорода, — говорит он, — стремящееся увеличить расстояние между частицами, всегда противодействовало бы соединению веществ, если бы не производило еще более сильный эффект; уменьшая их прочность, препятствующую соединению, или увеличивая их упругость, благоприятствующую соединению газов»¹⁸. И далее Бертолле рассматривает случаи образования ряда соединений и, наоборот, разложе-

¹² Н. Копп. Geschichte der Chemie. 11 Theil. Braunschweig, 1844, S. 317—324.

¹³ А. Ладенбург. Лекции по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени. Одесса, 1917, стр. 50.

¹⁴ Б. М. Кедров. Атомистика Дальтона, стр. 122—123.

¹⁵ С. L. Berthollet. Essai statique de chimique. T. 1. Paris, 1803, p. 1. (Здесь и далее в цитатах Бертолле разрядка наша.— В. К., Э. Ш.)

¹⁶ Там же, стр. 3.

¹⁷ Там же, стр. 12—13.

¹⁸ Там же, стр. 18.

ния некоторых соединений под действием тепла. Однако во всех случаях он подчеркивает эффект химического средства как главный, а эффекты уменьшения объема в результате сближения молекул при пониженных температурах как второстепенные. Химическую связь он называет силой сцепления. «Сцепление, — говорит Бертолле, — это эффект средства, которое частицы осуществляют при взаимодействии друг с другом и которое удерживает их на расстоянии, определяемом равновесием этой силы (сцепления) с противодействующими ей (силами), так как свойство даже самых плотных тел уменьшаться в объеме при понижении температуры доказывает, что непосредственного соприкосновения между частицами не существует»¹⁹.

Здесь приведены положения, взятые преимущественно из введения к «Опыту химической статистики». В дальнейшем изложении Бертолле еще конкретнее рассматривает химическую организацию вещества, за основу которой он везде и вполне последовательно принимает непрерывно взаимодействующие между собой атомы и частицы. Не изменяет он атомистическим взглядам и в других своих работах, в частности в известном предисловии к переводу «Системы химии» Т. Томсона, на которое ссылается Н. А. Меншуткин²⁰. Меншуткин процитировал Бертолле произвольно. В оригинале этой работы Бертолле²¹ нет ничего, что могло бы послужить поводом приписывать ему антиатомистические взгляды. На недоразумении основаны также и утверждения Вюрца²².

В связи с этим следует напомнить оценку Оствальдом работ Бертолле, в частности «Опыта химической статистики». Это произведение, пишет Оствальд, «принадлежит к тем трудам, которые очень много прославляют и очень мало читают»²³.

Из всего изложенного можно сделать вывод, что Бертолле вовсе не был противником атомистики. Утверждения о том, что Бертолле не видел в непрерывной среде разрывов сплошности, по нашему мнению, основаны на недоразумении. Взгляды Бертолле на атомную прерывность вещества ничем не отличаются от взглядов Дальтона.

Вопрос о возможности совмещения атомистических идей с идеями о непрерывности химических отношений, в которых вещества реагируют и входят в состав более сложных веществ, является более сложным. По-видимому, большинство авторов, так или иначе игнорировавших в своих историко-химических работах атомистику Бертолле, придерживалось той точки зрения, что атомистические взгляды несовместимы с идеями Бертолле о непрерывности химических отношений. Иначе нечем объяснить тот факт, что, например, Оствальд и Меншуткин, хорошо знавшие труды Бертолле (Оствальд, как известно, перевел на немецкий язык часть двухтомника Бертолле «Исследования законов средства»), подробно характеризовали идеи Бертолле о непостоянстве химического состава веществ, но умалчивали о его атомистических взглядах.

Ссылаясь на мнение Бертолле, что «вещества должны соединиться в переменных отношениях», Кедров утверждает, «что при таких представлениях в принципе исключалась возможность объяснить состав веществ при помощи атомистических представлений, так как обе стороны были разорваны на две

¹⁹ C. L. Berthollet. Essai de statique chimique, стр. 24.

²⁰ Н. А. Меншуткин. Очерк развития...

²¹ Th. Thomson. Système de chimie précédé d'une introduction de C. L. Berthollet. T. I. Paris, 1809, p. 27.

²² А. Вюрц. История химических доктрин...

²³ C. L. Berthollet. Recherches sur les lois de l'affinité. Paris, an. IX (1801); Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft; herausg. von W. Ostwald. Leipzig, 1896, N 74, S. 103—104.

абсолютно непримиримые противоположности: состав веществ воплощал в себе идею непрерывности, тогда как атомы олицетворяли собой идею прерывного строения материи. В этом отношении химическая атомистика Бертолле оказалась не только отличной, но и прямо противоположной позднейшей атомистике Дальтона»²⁴.

Однако существует и другая точка зрения, согласно которой непрерывность химических отношений, в которых вещества реагируют друг с другом и входят в состав более сложных веществ, с одной стороны, и атомная прерывность вещества, с другой, вполне совместимы. Иначе говоря, объяснение непостоянства состава при помощи атомистических представлений вполне возможно. Надо только допустить, как это сделал Бертолле, что атомы могут образовывать между собою химические связи с непостоянной энергией.

Бертолле выдвинул представление о химическом процессе как о проявлении двух величин: 1) сил химического средства тел, участвующих во взаимодействии тел, и 2) массы этих тел²⁵. На основании этого Бертолле делал вывод о том, что состав образующихся соединений должен зависеть от равновесия между участвующими химическими массами и, следовательно, должен быть переменным. Но, будучи атомистом, Бертолле неоднократно подчеркивал, что причиной, обуславливающей влияние масс взаимодействующих веществ, является способность сил сцепления к постепенному ослаблению под влиянием конкурирующих сил тяготения к новому реагенту. При этом чаще всего он говорил об изменении «энергии сил сцепления», или «эффекта сцепления»: «Всякое средство, которое своим действием стремится уменьшить эффект сцепления и результатом которого является растворение, должно рассматриваться как сила, которая этому противостоит. Когда жидкость действует на твердое тело, ее растворяющая сила может производить ожижение этого тела, если она превосходит силу сцепления... Иногда этот эффект наступает сразу, иногда же требуется, чтобы сперва сцепление было ослаблено началом соединения...»²⁶ Здесь речь идет о сцеплении частиц, образующих твердое тело. В другом месте Бертолле говорит об изменении сил взаимодействия между частицами твердого и жидкого тел: «Взаимодействие, которое ведет к соединению частиц вещества, может быть преодолено растворяющей силой; энергия этого взаимодействия уменьшается по мере того, как количество растворителя возрастает, если предыдущие обстоятельства ослабевают. Когда, наконец, эта энергия начинает преобладать, наступает разделение и осаждение, происходящие в жидкости, связанные с образованием твердого тела»²⁷. Связывая сущность избирательного химического средства с взаимным насыщением веществ, обладающих «антагонистическими свойствами», например кислот и щелочей, Бертолле опять подчеркивает неполноту этого насыщения: «Если я говорю здесь о насыщении веществ, то я понимаю под этим не абсолютное насыщение, когда прекращается всякое взаимодействие, но такую степень насыщения, которую легко распознать и которая является общей для всех соединений...»²⁸

По мнению Бертолле, химическое соединение всегда образуется из атомов или более сложных частиц за счет сил переменной величины. Причем «слабые совместно действующие силы» во многих случаях могут оказаться энергетически эквивалентными отдельным прочным химическим силам²⁹.

Характерно, что атомистику Бертолле хорошо понимали многие химики начала прошлого столетия. Так, например, Г. Дэви, развивая взгляды Бер-

²⁴ Б. М. Кедров. Атомистика Дальтона, стр. 124.

²⁵ C. L. Berthollet. Essai de statique chimique, p. 16.

²⁶ Там же, стр. 11.

²⁷ Там же, стр. 12.

²⁸ C. L. Berthollet. Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft, S. 40.

²⁹ Там же, стр. 6.

толле с позиций электрохимической гипотезы, говорил, что «комбинированное действие многих частиц, обладающих слабой электрической энергией, может быть понято как равнозначное или даже превосходящее действие нескольких частиц, обладающих высокой электрической энергией»³⁰. Аналогичную мысль высказал и Берцелиус, рассматривая влияние масс вещества на реакции двойного обмена. Берцелиус становится здесь на позиции Бертолле и фактически принимает его положение о действии химической массы. Так, например, он считает, что замещение одних атомов другими происходит в результате перевеса электрохимических сил замещающих атомов. Но если недостаток электрохимических сил замещаемых атомов компенсируется их большей численностью, то реакция не осуществится. И наоборот, реакция может пойти при большом количественном перевесе замещающих атомов, обладающих меньшей электрохимической силой. Сдвиг равновесия, следовательно, зависит от произведения электрохимических сил на количество реагентов. «Таким образом, правильные наблюдения Бертолле, — говорит Берцелиус, — ... получают благодаря электрохимической теории другое объяснение ... и вытекают как необходимые следствия из положений корпускулярной теории»³¹.

Следует заметить, что совместимость атомистических представлений с идеями непрерывности химических отношений у Бертолле была понята, хотя и не разделялась, также и Дальтоном. Согласно теории Бертолле, говорит Дальтон, «имеются две степени сродства. Одно — сильное; оно заставляет частицы тел приближаться вплотную друг к другу и, обычно, выделять тепло; действие, вызываемое им, может быть названо соединением... Другое — слабое, ... его действие может быть названо растворением или разведением»³². Но Дальтон отвергал в принципе вероятность образования химических соединений посредством слабого сродства, вызываемого изменением реагирующих масс.

Более чем столетие спустя основной взгляд Бертолле на образование химических соединений из атомов за счет сил переменной величины нашел всестороннее подтверждение.

С развитием физико-химического анализа появились возможности обнаружения соединений, обладающих переменным составом. В 1906—1912 гг. Н. С. Курнаков и С. Ф. Жемчужный³³ установили, что таким соединением является фаза системы таллий — висмут, состав которой непрерывно изменяется в пределах от 55 до 64 ат. %. Несмотря на эти изменения состава, названная фаза представляет химический индивид. Впоследствии были найдены и многие другие индивидуальные соединения принципиально переменного состава. Они были названы Курнаковым бертоллидами. Далее Курнаков установил, что фазы переменного состава представляют «основной тип химических превращений», или вовсе не приводящий к появлению соединений постоянного состава, или приводящий к образованию последних лишь в случае состава, отвечающего сингулярной точке. Ввиду того, что состав фазы является вообще переменным, химические связи между атомами и атомными группами в нем осуществляются за счет сил переменной величины и, как правило, не представляют полновалентных связей. В последние 10—15 лет наличие так называемых неполновалентных химических связей с электронными заря-

³⁰ С. А. Russell. From Annals of Science, vol. 15, N 1, March, 1959, p. 20—21.

³¹ J. Berzelius. Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen. Dresden, 1820, S. 120.

³² Дж. Дальтон. Сборник работ по атомистике. Л., 1940, стр. 52.

³³ Н. С. Курнаков, С. Ф. Жемчужный. Неопределенные соединения таллия с висмутом. — ЖРФХО, 1906, т. 38, стр. 898; Н. Курнаков, С. Жемчужный, В. Тарани. Соединение переменного состава в сплавах таллия с висмутом. — ЖРФХО, 1913, т. 45, стр. 300; Н. С. Курнаков. Избр. труды, т. 2. М., 1961, стр. 391, 393.

дами от нескольких десятых электрона до двух сигма-электронов получает экспериментальное подтверждение. Доказано также образование сигма-связей с зарядами более двух электронов. Оказалось, что неполновалентные связи характерны для подавляющего большинства химических соединений, в том числе даже для всех органических соединений, кроме метана и CX_4 (где X — Cl, Br, OR и т. д.), всех практически неорганических соединений (кристаллов), твердых и жидких растворов, поверхностных соединений и т. д. Теоретически обосновано чрезвычайно широкое распространение соединений, атомы и атомные группы которых связаны одноэлектронной и менее чем одноэлектронной связями, а также ионными связями с неполным переходом электронов, в частности водородной связью.

Таким образом, принципиальная возможность совмещения атомной прерывности с непрерывностью химической организации вещества вполне доказана и теоретически обоснована. Следовательно, нет никакого противоречия и атомистических взглядов Бертолле с его идеями о непрерывности химических отношений. Атомистические представления в одинаковой мере совместимы как с идеями Дальтона и Пруста о стехиометрических отношениях, так и с идеями Бертолле о непрерывных химических отношениях. Иначе говоря, между атомистическими представлениями, с одной стороны, и идеями о тех или иных способах сочетания атомов в соединении, с другой, хотя и существует тесная связь, но, однако, отсюда еще не следуют какие-либо предположения о характере химических отношений. На это в свое время указывал Берцелиус: «Если бы даже было в достаточной степени доказано, что тела... слагаются из неделимых атомов, то отсюда вовсе еще не следует, что должны иметь место явления постоянных химических пропорций... Для этого необходимо еще знание законов, регулирующих способы сочетания атомов...»³⁴

Теперь известно, что, кроме стехиометрических, существуют и такие законы, которые позволяют вступать в химическое соединение неопределенному числу атомов одного элемента с неопределенным числом атомов другого элемента, т. е. законы, предвиденные Бертолле. В соответствии с современными представлениями законы Бертолле являются более общими, чем стехиометрические законы; последние есть только частный случай первых.

Почему же в таком случае развитие химии в XIX столетии пошло по пути, намеченному Дальтоном, а не по пути Бертолле? Почему лишь через столетие химики обратились к идеям Бертолле?

Ответ на эти вопросы мы находим в работах Кедрова³⁵. Во-первых, идеи Бертолле о способах сочетания неопределенного числа атомов разных элементов были столь же односторонни, как и взгляды Дальтона: до своего поражения в споре с Прустом Бертолле фактически отрицал постоянные и кратные отношения. Так что позиция Бертолле не имела предпочтения перед позицией Дальтона. Во-вторых, идеи Бертолле были преждевременны; они не могли быть доказаны и поняты прежде, чем утвердятся представления о стехиометрических отношениях. Стехиометрические законы относятся преимущественно к характеристике вещества как такового, тогда как законы Бертолле относятся преимущественно к процессу его образования. Действие стехиометрических законов обнаруживается уже обычными аналитическими методами. Способы же сочетания атомов и атомных групп по законам Бертолле обнаруживаются лишь посредством физико-химического анализа и специальных физических методов, разработка которых стала возможной на базе достижений физики XX века.

Поэтому идеи Дальтона о «способах сочетания атомов», регулируемых законами постоянных и кратных отношений, полностью соответствовали тре-

³⁴ J. Berzelius. Lehrbuch der Chemie. Bd. V. Dresden u. Leipzig, 1835, S. 31.

³⁵ Б. М. Кедров. О постоянстве и переменности химического состава. — Изв. сектора физ.-хим. анализа АН СССР, 1948, т. 16, вып. 4, стр. 19; Б. М. Кедров. Атомистика Дальтона.

бованиям поступательного развития химии. Атомистика Дальтона, сложившаяся из представлений об атомной прерывности и об особых способах сочетания атомов, при которых в «сложном атоме» имеются целыночисленные постоянные и простые кратные отношения, представляла непосредственное начало классической атомно-молекулярной теории. Гениальные же идеи Бертолле не соответствовали тогдашним требованиям развития химии.

В течение последующих ста лет развитие атомно-молекулярного учения на базе стехиометрических законов привело к четким представлениям о составе и химическом строении сложнейших соединений. Эти представления послужили надежным средством химического синтеза, дальнейший прогресс которого выдвинул задачу, связанную с управлением химическими процессами, и следовательно, с изучением законов, предвиденных Бертолле. За это столетие были подготовлены такие методы исследования и такая аппаратура, которые позволяли справиться с решением задачи глубокого изучения химических процессов. Вещество оказалось возможным изучать в момент химического изменения.

Нельзя сказать, чтобы за столетие идей Бертолле находились в полном забвении. Многие исследователи, чей вклад в развитие химии общеизвестен, например Берцелиус, Либих, Бутлеров, Менделеев, Кекуле, Освальд, Арренсус и другие, так или иначе развивали идеи Бертолле, изучая химически изменяющееся вещество. Но в XIX в. еще не было условий, которые позволяли бы вернуться к идеям Бертолле, и тем более не было предпосылок для экспериментального подтверждения их правильности. Такие условия появились только в XX столетии.

Первым, кто доказал необходимость вернуться к идеям Бертолле, был Н. С. Курнаков. На основе результатов физико-химического анализа он пришел к выводам, подтверждающим все основные положения Бертолле об образовании химических индивидов в фазах переменного состава. Но обращение Курнакова к идеям Бертолле, конечно, нельзя рассматривать как простой возврат к прошлому; это был синтез идей о дискретности и непрерывности химической организации и химического изменения вещества. Прежде всего Курнаков восстановил учение Бертолле как комплекс идей об атомной прерывности, с одной стороны, и о непрерывности химической организации вещества — с другой. Показав, что в химическом изменении законы непрерывности химических отношений играют ведущую роль, Курнаков подчеркнул вместе с тем наличие разрывов сплошности, наличие дальтоновских точек на диаграмме состава при образовании определенных соединений. «Как это ни странно на первый взгляд, — говорит Курнаков, — но именно принципу непрерывности отныне суждено защищать неизблемость закона постоянства состава и дать точную геометрическую характеристику разрывов при образовании определенных химических соединений»³⁶. Многочисленные исследования Курнакова и его большой школы в этом направлении хорошо известны, и нет необходимости здесь о них говорить более подробно. Важно заметить только, что, несмотря на дальнейшее развитие в этих исследованиях атомно-молекулярного учения, они тоже не избежали критики, связанной с обвинениями в игнорировании «основных законов» химии и химической атомистики. Так, например, Меллор, рассматривая результаты исследований Курнакова, называет их прямой атакой на постоянный состав как мерило химического действия³⁷. Ошибочность утверждений Меллора очевидна, и нет необходимости их опровергать.

Концепция Курнакова о единстве дискретности и непрерывности химической организации вещества появилась при изучении химии растворов и спла-

³⁶ Н. С. Курнаков. Введение в физико-химический анализ. — Избр. труды, т. 1. М., 1960, стр. 37.

³⁷ J. W. Mellor. A comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry. Vol. 1. London, 1927, p. 519.

вов. За последние десятилетия эта концепция распространяется на все другие области химии. Представления о непрерывном изменении энергии химических связей как основном пути химических превращений теперь представляют основу всех важнейших теорий химии. Теория молекулярных орбит, рассматривающая валентно-электронную структуру молекул в дореакционном состоянии, в качестве основного положения, характеризующего реакционную способность, принимает нецелыночисленное распределение электронного облака по связям за счет частичного обобщения валентных электронов. Теория активного комплекса, призванная раскрыть сущность энергии активации, моделирует образование своеобразных промежуточных соединений за счет первоначального проявления слабых валентных сил, способных постепенно привести к расслаблению полновалентных химических связей. Цепная теория принимает в качестве важнейшего отправного положения активацию насыщенных молекул, т. е. генерирование радикалов — инициаторов цепи путем постепенного расслабления полновалентных связей при хемосорбции на стенке сосуда. Механизм гетерогенной активации недавно получил объяснение в теории полупроводникового катализа. При этом показано, что химическое взаимодействие, приводящее к активации насыщенных молекул путем расслабления связей, сопровождается промежуточным образованием неопределенных соединений бертоллидного типа. Недавно была высказана гипотеза, согласно которой вообще каталитические явления, охватывающие практически все газовые, жидкофазные и гетерогенные реакции, происходят в результате взаимодействия дискретных и непрерывных форм организации вещества. Причем снижение энергетических барьеров происходит за счет ослабления энергии связей в молекуле реагента при ее неполновалентном взаимодействии с катализаторами бертоллидного типа³⁸.

Всестороннее изучение химических процессов выдвигает настоятельную необходимость критического отношения ряда основных положений химии, в частности представлений о роли стехиометрических законов. До последнего времени они считались «основными законами» химии. Так они характеризуются в учебной литературе для средней и даже высшей школы. Общеизвестно, что в настоящее время не эти законы определяют состояние современной химии. Еще в 1914 г., в связи с открытием соединений бертоллидного типа, Курнаков показал, что «при неудержимом движении вперед назревает потребность в критическом рассмотрении главных понятий, составляющих фундамент научного здания»³⁹. Ведущее положение, определяющее сущность химического изменения, как это показано теперь, занимают именно законы, предвиденные Бертолле.

В связи с этим наше внимание все больше привлекают работы этого выдающегося ученого. В истории науки не очень часто бывает, чтобы открытия и исследования далекого прошлого оказывались в ряде случаев актуальными для современной науки. Труды Бертолле являются именно такими.

Научные идеи Бертолле основываются на атомистических представлениях, на реальных фактах и выводах из этих фактов, на изучении вещества, находящегося в непрерывном химическом изменении.

Предметом новой химии становится изучение главным образом химически изменяющегося, причем непрерывно изменяющегося, вещества. Поэтому учение Бертолле, представляющее собой комплекс важных кинетических идей, несмотря на давний срок, и в наши дни становится все более актуальным.

³⁸ В. И. Кузнецов. Развитие учения о катализе. М., 1964.

³⁹ Н. С. Курнаков. Введение в физико-химический анализ, стр. 13.

С. С. КРИВОБОКОВА, А. Н. ШАМИН

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О МАТРИЧНОМ МЕХАНИЗМЕ
БИОСИНТЕЗА БЕЛКА И РАБОТЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УЧЕНЫХ

Проблему биосинтеза белка выдвинул в конце прошлого столетия А. Я. Данилевский, в лаборатории которого впервые удалось осуществить синтез белковоподобного тела — пластинки¹ — при участии протеолитических ферментов. Гипотеза Данилевского о том, что синтез белка — это процесс обращенного протеолиза, оставалась одной из самых распространенных до второй половины 50-х годов нашего столетия, когда были накоплены данные о сложности и многоступенчатости процесса биосинтеза белка.

Развитие гипотетических построений, основой которых было представление о том, что синтез белка осуществляется путем набора отдельных аминокислот и их пространственной ориентации перед соединением в полипептид на матрице, прошло через несколько последовательных этапов.

Впервые представить себе пространственную организацию акта образования белковой молекулы попытался Троленд в 1917 г.² Он предположил, что репродукция молекул белка может происходить только в том случае, если соответствующие реакции протекают на растянутых мономолекулярных пленках. Образование полипептидных цепей молекул белка происходит в такой пленке, растянутой на поверхности каких-то структур. Впоследствии эта идея была использована Меллером для его цитогенетических гипотез³.

Эти представления могли объяснить образование огромной молекулы, как результат одновременного или почти одновременного замыкания очень большого числа связей. Но каким же образом 20 различных аминокислот соединяются в цепь, многократно комбинируясь в строго специфичном для каждого белка порядке? Этот кардинальный вопрос неизбежно должен был возникнуть в результате успехов экспериментальной биологии, генетики и биохимических исследований индивидуальных белков.

Создание первой теоретической схемы, объясняющей механизм образования специфического белка, связано с именем Н. К. Кольцова.

В 1927 г., на III Всесоюзном съезде зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде, Кольцов выдвинул гипотезу, согласно которой процесс синтеза белковых молекул сводится к «кристаллизации вокруг уже существующих

¹ А. Я. Данилевский. Об органопластических силах организмов. — Труды СПб. об-ва естествоиспытателей, 1885, т. 16, вып. 2, стр. 79—82.

² L. T. Troland. Amer. Naturalist, 1917, N 51, p. 321. Цит. по кн.: Ф. Гауровитц. Химия и биология белков. М., 1953, стр. 403.

³ H. Y. Muller. Variation due to change in the individual gene. — Amer. Naturalist, 1922, N 56, p. 32.

белковых молекул или их агрегатов кристаллитов, являющихся затравкой. Аминокислотные ионы прикладываются своими боковыми сродствами к тем пунктам уже существующих молекул, где находятся соответствующие аминокислоты⁴.

Возвращаясь к этой гипотезе в речи на годовичном заседании Московского общества испытателей природы в январе 1935 г., Кольцов представил процесс присоединения аминокислот к матрице следующим образом: «Соответствующие радикалы помещаются путем аппозиции (вандерваальсовыми силами притяжения или силами кристаллизации) на те пункты имеющейся матрицы и служащей затравкой молекулы, где лежат такие же радикалы⁵. Он предполагал, что затем образовавшиеся длинные мицеллы расщепляются путем продольного деления на исходный и вновь синтезированный белок. Эти представления почти полностью предвосхитили гипотетические схемы синтеза специфического белка на белковой матрице, которые были развиты лишь в конце 40-х годов.

Кольцов видел один из возможных путей доказательства своей гипотезы в изучении образования антител в организме. В дальнейшем для экспериментального доказательства матричного механизма биосинтеза белка ученые часто обращались к изучению этого процесса, не ссылаясь, однако, на высказывания Кольцова⁶. Некоторая механистичность представлений Кольцова сказывалась в его выводе о том, что «сложные молекулы протенновых соединений не могут создаваться в организме заново и что мы не в состоянии рассчитывать на искусственный синтез даже определенного ортокайдекапептида, так как последний имеет триллион изомеров⁷. В настоящее время нельзя согласиться с категоричностью тезиса Кольцова, что «всякая (конечно, сложная органическая) молекула возникает из окружающего раствора только при наличии уже готовой молекулы⁸.

Работы Кольцова не получили дальнейшего развития, хотя аналогичные взгляды на механизм образования высокополимерных молекул были высказаны в 1932 г. Г. Штаудингером⁹.

В 40—50-х годах матричная гипотеза получила некоторые косвенные подтверждения. Одним из важных аргументов в ее пользу является синтез белка без образования пептидов в качестве промежуточных продуктов, а непосредственно за счет свободных аминокислот. Это хорошо доказано на примере индуцированного синтеза ферментного белка у микроорганизмов¹⁰. Было также показано, что использование в качестве предшественника белка меченого пептида приводит сначала к распаду пептида, а затем к синтезу белка из образовавшихся аминокислот¹¹. Принятие в качестве рабочей гипотезы матричного механизма требовало расшифровки химической природы матрицы.

Интенсивное развитие биохимии нуклеиновых кислот и установление факта, что эти соединения тесно связаны с биосинтезом белка, привели к появлению гипотез, предполагающих участие нуклеиновых кислот в матричном ме-

⁴ Н. К. Кольцов. Физико-химические основы морфологии. — В. сб. «Организация клетки». М.—Л., 1936, стр. 482.

⁵ Н. К. Кольцов. Наследственные молекулы. Там же, стр. 618.
⁶ R. Schweet, R. Owen. Concepts of protein synthesis in relation to antibody formation. — J. Cell. and Compar. Physiol., 1957, Suppl. 1; N. K. Jerne. The natural-selection theory of antibody formation. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1955, vol. 41, N 11, p. 849; F. Haurowitz. The mechanism of the immunological response. — Biol. Revs. Cambridge, Philos. Soc., 1952, vol. 27, N 3, p. 247.

⁷ Н. К. Кольцов. Наследственные молекулы, стр. 318.

⁸ Там же.

⁹ H. Staudinger. Die hochmolekularen organischen Verbindungen. Berlin, 1932, S. 81.

¹⁰ B. Rotman, S. Spiegelman. On the origin of the carbon in the induced synthesis of galactosidase in *Escherichia coli*. — J. Bacteriol., 1954, vol. 68, N 4, p. 419.

¹¹ G. Godin, T. S. Work. Biosynthesis of proteins. 4. The effect of intravenous peptides on casein synthesis in a lactating goat. — Biochem. J., 1956, vol. 63, N 1, p. 69.

механизме синтеза белка. Гипотезы матричных механизмов 30—40-х гг. можно разделить на два типа: в одних за матрицу принималась молекула белка, в других — молекула нуклеиновой кислоты.

Попытка предложить конкретный механизм образования белка на белковой матрице была сделана Эдлбахером в 1938 г.¹², который рассматривал протамины и гистоны ядра в качестве матриц белкового синтеза в хромосомах. Но наиболее детально гипотезу белковой матрицы разработал Гауровиц в 1949—1952 гг.¹³

Интересно отметить, что хотя в то время накапливались факты, свидетельствующие в пользу представлений о матричной роли РНК, Гауровиц отвергал их, полагая, что нуклеиновые кислоты слишком просты по составу, чтобы определить различия между столь сходными по аминокислотному составу белками, как сывороточные альбумины человека и быка¹⁴. Согласно гипотезе Гауровица, определяющим моментом всего процесса синтеза белка являются специфическая адсорбция аминокислотами шаблона тех же аминокислот из окружающей среды. Роль нуклеиновых кислот сводится к тому, чтобы удерживать белковую пленку шаблона в растянутом состоянии. Однако эта гипотеза была быстро вытеснена представлениями о матричной роли РНК. Еще в 1941 г. почти одновременно Касперсон и Браше¹⁵ впервые высказали идею об участии нуклеиновых кислот в синтезе белка. В конце 40 — начале 50-х годов было предложено несколько гипотез, в которых за матрицу принималась молекула нуклеиновой кислоты. В 1952 г. Даунс постулировал гипотетический механизм синтеза пептидных цепей на матрице из нуклеиновой кислоты¹⁶. Гипотеза Даунса интересна тем, что она предлагала в качестве шаблона фосфорилированную форму РНК. Таким образом Даунс пытался объяснить эндотермический характер биосинтеза белка. Эта гипотеза интересна также тем, что нуклеиновая кислота предлагалась в качестве шаблона для синтеза самих нуклеиновых кислот. К гипотезе Даунса близко примыкает гипотеза Гейла¹⁷ о матричной роли РНК. Матричный механизм образования антител, существенную роль в котором играла РНК, был предложен Джерном¹⁸. Наиболее полная схема биосинтеза белка с участием РНК-матрицы была описана Борсуком в 1955 г.¹⁹

Другим важным моментом конца первого этапа, определившим в дальнейшем ход исследований механизма биосинтеза белка и связанным также с установлением важной роли нуклеиновых кислот в этом процессе, было возникновение проблемы кодирования, т. е. вопроса о том, каким образом одна специфическая структура, обладающая малым числом составных элементов, прямо или опосредованно определяет синтез другой, высокоспецифической структуры с гораздо большим числом составных элементов. Появление этой проблемы было подготовлено развитием кибернетики и особенно теории информации, а также внедрением в различные области научных исследований электронной счетно-аналитической техники. Биохимической основой пробле-

¹² S. Edlbacher. Protein-Synthese und Genstruktur.— Schweiz. Med. Wschr., 1938, N 68, S. 959.

¹³ F. Haugowitz. Biological problems and immunochemistry.— Quart. Rev. Biol., 1949, N 24, p. 93; F. Haugowitz. The mechanism of the immunological response.— Biol. Revs Cambridge Philos. Soc., 1952, vol. 27, N 3, p. 247.

¹⁴ Ф. Гауровиц. Химия и биология белков, стр. 405.

¹⁵ T. Caspersson. Studien über den Eiweißumsatz der Zelle.— Naturwissenschaften, 1941, Bd. 28, N 3, S. 3; Ж. Браше. Биохимическая цитология. М., 1960, стр. 297.

¹⁶ A. L. Dounc. Duplicating mechanism for peptide chain and nucleic acid synthesis. Enzymologia, 1952, vol. 15, N 5, p. 251.

¹⁷ E. F. Gale. Assimilation of amino-acids by gram-positive bacteria and some actions of antibiotics thereon.— Advances Protein Chem., 1953, vol. 8, p. 285.

¹⁸ N. K. Jerne. The natural-selection theory of antibody formation.— Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1955, vol. 41, N 11, p. 849.

¹⁹ Г. Борсук. Биосинтез пептидов и белков.— В сб. «Современные проблемы биохимии». М., 1957, стр. 7.

мы кодирования было установление факта высокой специфичности ДНК, а впоследствии РНК²⁰, чего не учитывал в своих работах Гауровиц²¹. Но в эти годы общая идея кода не получила еще конкретного, способного выдержать критику выражения. В связи с этим особенно интересна первая попытка формулирования конкретного кода в работе Колдуэлла и Хиншелвуда, опубликованной в 1950 г.²² Отметив большое число аналогий между «автосинтезом» и ростом кристаллов, эти авторы выдвинули предположение, что нуклеиновые кислоты создают определенный порядок в расположении аминокислот в синтезируемой молекуле белка. Они первые высказали мысль о том, что расположение 20 аминокислотных остатков определяется с помощью двух пуриновых, двух пиримидиновых и одного рибозо-фосфатного остатков, найденных в РНК. Они исходили из предположения, что если какие-либо два из этих элементов определяют положение аминокислоты, то можно получить 25 комбинаций, т. е. число, достаточное для всех аминокислот, входящих в состав белков. Эта работа положила начало слиянию проблемы кодирования с проблемой матричного механизма биосинтеза белка. Работа Колдуэлла и Хиншелвуда предвосхитила появление работ Гамова, которые знаменовали собой окончательное слияние этих проблем и положили начало второму этапу исследований этого вопроса.

Второй этап охватывает всего 5—6 лет, но за этот короткий срок представления о белковом синтезе развивались с такой быстротой, что по значению разработанных положений эти годы могут быть сравнены с почти 20-летним первым этапом.

В 1954 г. Гамов и Метрополис²³ сообщили о своем опыте использования электронных вычислительных машин для анализа положения о том, что порядок чередования аминокислот в белковых полипептидных цепях отражает порядок чередования четырех оснований в молекуле нуклеиновой кислоты. Используя так называемую операцию Монте-Карло, с помощью электронно-вычислительной машины «Маннак», они проанализировали результаты применения различных кодов и графически сравнили результаты с действительно наблюдаемыми последовательностями аминокислот в белках.

Дальнейшее развитие этих исследований позволило сформулировать положение о триплетном коде, при котором положение той или иной аминокислоты определяется комбинацией трех последовательно расположенных оснований в молекуле ДНК или РНК²⁴.

Одним из первых результатов статистической обработки данных биохимического анализа белков было установление чрезвычайно важного факта — случайного распределения аминокислот в молекуле белка, что в свою очередь повлекло за собой математическую проверку перекрываемости триплетов. Перекрывание триплетов должно было сопровождаться корреляцией соседних аминокислот в молекуле белка, что было отвергнуто после статистического анализа последовательностей уже исследованных белков Гамовым, Ричем и Ичасом²⁵.

²⁰ А. Н. Белозерский, А. С. Спирип. Современные представления о строении нуклеиновых кислот и их специфичности.— Усп. совр. биол., 1956, т. 41, вып. 2, стр. 144.

²¹ Ф. Гауровиц. Химия и биология белков.

²² P. C. Coldwell, C. Hinshelwood. Autosynthesis in Bacteria.— J. Chem. Soc., 1950, p. 3156.

²³ G. Gamow, N. Metropolis. Numerology of polypeptide chains. Science, 1954, vol. 120, N 3124, p. 779.

²⁴ G. Gamow. Possible relation between deoxyribonucleic acid and protein structure.— Nature, 1954, vol. 173, N 4398, p. 318.

²⁵ G. Gamow, M. Yčas. Statistical correlation of protein and ribonucleic acid composition.— Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1953, vol. 41, N 12, p. 1011; G. Gamow, A. Rich, M. Yčas. The problem of information transfer from the nucleic acids to protein.— Advances Biol. and Med. Phys., 1956, N 4, p. 23.

Новый, дополнительный материал для дальнейшей разработки этих построений мог быть получен в результате использования идеи комплементарной модели ДНК, предложенной в 1953 г. Уотсоном и Криком²⁶. Разработка принципа воспроизведения ДНК посредством редупликации означала расширение принципа матричного механизма на процесс образования нуклеиновых кислот²⁷.

Одновременное накопление данных о специфичности РНК постепенно приводило к укреплению представления, что матрицей для синтеза белка является именно РНК. Решающими в поддержке этой точки зрения явились исследования Шрамма и Френкель-Копрата²⁸, проведенные независимо друг от друга в 1956 г. Им удалось впервые разделить вирус табачной мозаики на белок и РНК и доказать, что именно РНК определяет специфичность синтеза белка.

После этого стало ясно, что РНК и есть та химическая структура, которая определяет специфическое расположение аминокислот друг относительно друга в полипептидной цепи белка.

Конец второго этапа совпал с созданием первой общей схемы биосинтеза белка. При этом предполагалось, что матрицей для синтеза белка является высокополимерная РНК, входящая в состав особой цитоплазматической частицы — рибосомы. Предполагалось, что растворимые РНК, несущие на себе активированные аминокислоты, взаимодействуют строго определенным образом с рибосомной РНК, регулируя специфичность расположения аминокислот в полипептидной цепи. Ряд данных о ядерном происхождении РНК и рибосом способствовал укреплению представления, что рибосомная РНК, синтезируемая на ДНК по комплементарному принципу, и специфическая последовательность оснований ДНК определяют специфическую последовательность оснований РНК. В первых двух этапах исследований преобладали гипотетические, а позднее теоретические построения, приведшие к схеме «ДНК—РНК—белок». Однако вскоре эти концепции оказались разрушенными и наступил новый этап изучения матричного механизма синтеза белка.

Характерный признак состояния параллельно развивающейся проблемы кодирования, крупный биохимик лауреат Нобелевской премии Крик, сам внесший большой вклад в изучение этого вопроса, в 1959 г. писал: «К настоящему времени проблема кодирования прошла три фазы. На первой фазе — фазе блужданий — были сделаны различные предположения, но ни одно из них не было достаточно точным, чтобы выдержать критику. Вторая фаза — оптимистическая фаза — была начата Гамовым в 1954 г. Гамов оказался достаточно смелым, чтобы предложить довольно точный код. Это стимулировало ряд исследователей к тому, что они стремились показать неправильность его предположения, и все это приводило к совершенствованию представлений в этой области. Третья фаза — фаза замешательства — была начата статьей Белозерского и Спирина в 1958 г. Приведенные ими данные показали, что наши представления по ряду важнейших моментов были слишком упрощенными»²⁹.

Но первый серьезный удар по выдвигаемой схеме: «ДНК — РНК — белок» был нанесен не в 1958 г., когда появилась упоминаемая Криком статья

²⁶ J. D. Watson, F. H. C. Crick. Molecular structure of nucleic acids. A structure for deoxyribose nucleic acid. — Nature, 1953, vol. 171, N 4356, p. 737.

²⁷ J. D. Watson, F. H. C. Crick. Genetical implications of the structure of deoxyribonucleic acid. — Nature, 1953, vol. 171, N 4361, p. 964.

²⁸ A. Gierer, G. Schramm. Die Infektiosität der Nukleinsäure aus Tabakmosaikvirus. — Z. Naturforschung, 1956, vol. 116, N 3, S. 138; H. Fraenkel-Conrat, B. Singer, R. Williams. Infectivity of viral nucleic acid. — Biochim. et Biophys. Acta, 1957, vol. 25, N 1, p. 87.

²⁹ F. H. C. Crick. The present position of the coding problem. — Bookhaven Sympos. on Structure and Function of Genetic Elements. Upton, N. Y., 1959, p. 35.

в «Нейчур»³⁰, а на год раньше, когда были опубликованы проведенные в лаборатории кафедры биохимии растений МГУ сравнительные исследования нуклеотидного состава микроорганизмов³¹. Было найдено, что в ДНК количественные соотношения четырех различных мономеров могут значительно отличаться у различных видов микроорганизмов, тогда как изучение состава РНК не обнаруживало ожидаемого соответствия с составом ДНК. Это несоответствие означало, что состав рибосомной РНК не связан с составом ДНК, а это противоречило схеме передачи структурной информации от ДНК через рибосомную РНК на белок. Но в этих же работах было обнаружено существование небольших, но закономерных различий в составе суммарной РНК у разных видов микроорганизмов, а именно, существование положительной корреляции состава суммарной РНК с составом ДНК, хотя величина изменения состава РНК была очень мала. И уже в 1957 г. было сделано предположение, что, «возможно, некоторая часть клеточной РНК (и, видимо, очень небольшая ее часть) может в полной мере коррелировать по своему составу с составом ДНК» и что эта «небольшая часть РНК зависит от ДНК, определяется ее структурой или непосредственно взаимодействует с ней»³². Эта мысль была развита в дальнейшем, и в 1960 г. было указано, что «коррелирующая с ДНК часть РНК является связующим звеном в передаче наследственной информации от ДНК к другим субстратам клетки, в особенности к белкам. Специфический синтез большей части РНК, наоборот, может не находиться под непосредственным контролем ДНК, а если таковой и существует, то он, видимо, осуществляется более косвенно, через какие-то иные звенья и субстраты обмена»³³.

Эти предсказания были подкреплены исследованиями «фагово-специфической» РНК (Волькин и Астрахан в 1957 г.³⁴), фракции быстрообменивающейся РНК у дрожжей (Ичас и Винцент в 1960 г.³⁵) и доказательством наличия «коррелирующей фракции» РНК у некоторых микроорганизмов (Астрахан и Фишер в 1961 г.³⁶).

Этот цикл работ, начатый советскими учеными, открыл новый современный этап исследований матричного механизма и биосинтеза белка в целом. И действительно, предсказание существования некоего короткоживущего посредника между ДНК и рибосомами, т. е. переносчика структурной информации от ДНК к месту синтеза белка, в конце концов было подтверждено прямыми доказательствами в серии работ, проведенных в 1961 г. Возможность осуществления этих исследований была обусловлена разработкой и использованием новейшей экспериментальной техники, в первую очередь методов ультрацентрифугирования в градиенте плотности и ультрацентрифугирования в сахарозном градиенте в специальных «бакетных» роторах. Независимые сообщения вышли одновременно из нескольких лабораторий. Очень важными и интересными в истории науки были два момента: интернациональность участников исследовательских групп и общность пе-

³⁰ А. Н. Белозерский, А. С. Спирин. A correlation between the compositions of deoxyribonucleic and ribonucleic acids. Nature, 1958, N 182, p. 111.

³¹ А. С. Спирин и др. Изучение видовых специфичности нуклеиновых кислот у бактерий. — Биохимия, 1957, № 22.

³² Там же, стр. 744.

³³ А. Н. Белозерский, А. С. Спирин. Химия нуклеиновых кислот микроорганизмов. — В сб. «Нуклеиновые кислоты». М., 1962, стр. 151.

³⁴ E. Volkin, L. Astrachan. RNA metabolism in T2-infected *Escherichia coli*. В кн.: The chemical basis of heredity. Baltimore, 1957, p. 686.

³⁵ M. Yeas, W. S. Vincent. A ribonucleic acid fraction from yeast related in composition to deoxyribonucleic acid. — Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1960, N 46, p. 804.

³⁶ L. Astrachan, T. N. Fischer. Resemblance of bacterial RNA and DNA. — Federat. Proc., 1961, N 20, p. 359.

пользованного принципа выделения информационной РНК, хотя методы в каждом случае были различными, традиционными для тех лабораторий, где проводились указанные исследования. Не менее поразительным (и показательным) было то, что идея постановки этих исследований пришла в голову нескольким ученым одновременно, настолько одновременно, что сообщения группы Бреннера (Англия), Мезелсона (США) и Жакоба (Франция)³⁷ и группы Гро (Франция) и Уотсона (Англия)³⁸ были опубликованы одно следом за другим в одном и том же номере «Нейчур». Этими исследованиями было доказано существование информационной РНК.

Исследования 1961 г. носили характер «массированного удара». Действительно, в течение нескольких месяцев были проведены исследования, установившие такие факты, как существование активных рибосом, присутствие в таких рибосомах информационной РНК и связи последней с ДНК в процессе синтеза белка. Этот цикл работ увенчали исследования, показавшие, что синтез белка происходит на информационной РНК, как на матрице.

Наиболее интересные данные были получены Ниренбергом и Маттеи, показавшими, что при добавлении к рибосомам синтетической полиуридиловой кислоты синтезируется столь же простой полипептид — полифенилаланин³⁹; это было прямым доказательством матричной роли информационной РНК. Эти работы наметили возможности расшифровки аминокислотного кода матрицы.

В том же 1961 г. группа исследователей во главе с Криком сумела экспериментально выяснить представления о химической природе кода⁴⁰, часть из которых была математически предсказана Гамовым, Ричем и Ичасом⁴¹. Крик установил, что код является триплетным, что триплеты не перекрывают друг друга, что код является «кодом без запятых», т. е. имеет смысл только при «считывании» в определенном направлении и с определенного пункта, и что код является «вырожденным», т. е. несколько различных триплетов могут кодировать одну аминокислоту.

Одновременно в лаборатории Очоа были продолжены опыты Ниренберга. В качестве информационной РНК были использованы самые различные синтетические полирибонуклеотиды с простым соотношением двух или трех нуклеотидов в цепи⁴². Результаты позволили уже в январе 1962 г. сообщить о расшифровке состава нуклеотидных триплетов для всех 20 аминокислот. Одновременно продолжались работы Ниренберга⁴³, результаты которых совпали с частью данных Очоа.

³⁷ S. Brenner, F. Jacob, M. Meselson. An unstable intermediate carrying information from genes to ribosomes for protein synthesis.— *Nature*, 1961, N 190, p. 576.

³⁸ F. Gros et al. Unstable ribonucleic acid revealed by pulse labeling of *Escherichia coli*.— *Nature*, 1961, N 190, p. 581.

³⁹ M. W. Nirenberg, H. Matthaei. The dependence of cell-free protein synthesis in *Escherichia coli* upon naturally occurring or synthetic polynucleotides.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1961, N 47, p. 1588; Matthaei, M. W. Nirenberg. The dependence of cell-free protein synthesis in *E. coli* upon RNA prepared from ribosomes.— *Biochem. and Biophys. Res. Commun.*, 1961, N 4, p. 404.

⁴⁰ F. H. C. Crick et al. General nature of genetic code for proteins.— *Nature*, 1961, N 192, p. 1227.

⁴¹ G. Gamow, M. Yčas. Statistical correlation of protein and ribonucleic acid composition.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1955, vol. 41, N 12, p. 1011; G. Gamow, A. Rich, M. Yčas. The problem of information transfer from the nucleic acids to protein.— *Advances Biol. and Med. Phys.*, 1956, N 4, p. 23.

⁴² P. Lengyel, G. F. Spreyer, S. Ochoa. Synthetic polynucleotides and amino acid code.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1961, N 47, p. 1936; G. F. Spreyer et al. Synthetic polyribonucleotides and amino acid code. II.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1962, N 48, p. 63; P. Lengyel et al. Synthetic polyribonucleotides and amino acid code. III.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1962, N 48, p. 282; G. F. Spreyer et al. Synthetic polyribonucleotides and amino acid code. IV.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1962, N 48, p. 441.

⁴³ H. Matthaei et al. Characteristics and composition of RNA coding units.— *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1962, vol. 48, N 4, p. 666.

Таким образом, к настоящему времени установлено, что матрицей, на которой происходит специфический синтез белка, является (по крайней мере у некоторых микроорганизмов) информационная РНК после образования комплекса с рибосомой. Установлен также общий характер биохимического кода, «записанного» на информационной РНК, и нуклеотидный состав некоторых значащих и незначащих триплетов. Однако последовательность нуклеотидов в триплетах не определена до сих пор. Проблема кодирования составляет лишь один аспект матричных механизмов. Другим, не менее интересным вопросом является выяснение механизма действия «считывающих» ферментов. Сейчас известны три процесса синтеза на матрице: редупликация ДНК, синтез информационной РНК на ДНК и синтез белка на информационной РНК.

Химия до сих пор не знала подобных синтезов полимеров на матрицах, и отдельные этапы подобных синтезов совершенно неизвестны. Детальные их исследования, безусловно, принесут свои плоды, которые обогатят не только биологию, но и химию.

А. С. ФЕДОРОВ

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ В СССР

В нашей стране значительно расширился круг специалистов, работающих в области истории науки и техники, растет количество издаваемой литературы. За 11 лет существования Института истории естествознания и техники АН СССР сотрудниками института было опубликовано более 350 книг по истории науки и техники. Значительное количество ценных работ по истории науки подготовлено в научных учреждениях Москвы, Ленинграда, Киева и других научных центрах.

Однако в первое время в трудах по истории естествознания и техники рассматривались главным образом прошлые эпохи в развитии человечества, работы посвящались зачастую сравнительно узким проблемам или областям науки и техники.

Между тем жизнь выдвигает требование обобщить и осветить в истории науки и техники замечательные успехи советских физиков в области исследования атомного ядра, применения атомной энергии в мирных целях, а также достижения в области прикладной физики, радиотехники, электроники, техники полупроводников и т. д. Нужны обобщающие работы, посвященные развитию различных областей современной физики, химии, биологии, геологии, географии. У нас еще не созданы серьезные научные труды, посвященные истории технических наук в СССР, развитию автоматизации и механизации трудоемких процессов. Крупнейшие достижения советской научно-технической мысли, выразившиеся в запуске искусственных спутников Земли и космических ракет, в проникновении человека в космос, еще не освещены в должной мере и исторически не оценены. Решение этих и многих других задач требует от историков науки и техники гораздо более продуктивной деятельности, улучшения планирования работы по истории науки и техники.

В свете постановления Президиума АН СССР от 12 октября 1962 г., посвященного направлению научной деятельности института, работа института значительно перестроена. Вместо ликвидированных этим постановлением трех секторов по истории отдельных отраслей техники созданы и развернули исследовательскую работу новые секторы — общих проблем истории естествознания и техники, истории современной научно-технической революции, истории техники в СССР.

Основное внимание в работе института уделяется сейчас подготовке научных исследований, посвященных 50-летию Великой Октябрьской Социалистической революции. Ведется работа по созданию коллективных монографий: «Развитие механико-математических наук в СССР», «Развитие физиче-

ских и астрономических наук в СССР», «Развитие химических наук в СССР», «Развитие геолого-географических наук в СССР», «Развитие биологических наук в СССР», «Очерки истории техники в СССР». Каждая из этих монографий будет представлять собою отдельный том (35—40 авт. л.); объем «Очерков истории техники» составит примерно 90 авт. л. Вся работа по подготовке этих изданий ведется в тесном контакте с соответствующими отделениями АН СССР.

К 50-летию Советской власти намечено также закончить трехтомное издание истории Академии наук СССР. Из печати выйдет третий том, посвященный советскому периоду в истории Академии наук СССР.

Начата работа над подготовкой ряда кратких монографий по всеобщей истории отдельных областей естествознания. К их числу относятся: «История математики», «История механики», «История химии», «История физики», «История развития географических знаний», «История биологии».

Вся эта работа рассматривается как подготовка к созданию единого много томного труда «Всемирная история естествознания и техники», в котором с марксистских позиций будет освещено развитие научно-технического прогресса с древних времен и до наших дней. Но это задача более отдаленного будущего.

В 1963 г. институт приступил к исследованию проблем «История современной научно-технической революции» и «Закономерности развития науки и техники». По первой из этих тем изучались литературные источники, была составлена рабочая программа исследования, рассмотрены главные направления работы. В начале 1964 г. состоялась конференция, которая обсуждала план-проект исследований. Монографию коллектива авторов «Современная научно-техническая революция» предполагается сдать в печать в этом году. Аналогичная работа проводится сектором общих проблем истории естествознания и техники над второй темой.

Цель работы в области критики буржуазных концепций в истории науки состоит в том, чтобы дать критический анализ современных взглядов в истории науки и техники, развиваемых учеными капиталистических стран по вопросам общих закономерностей развития науки, места науки в обществе на разных этапах его развития, отношений между наукой и религией, связи между наукой, техникой и социально-экономическими факторами и т. д.

Конечно, такая обширная программа научных исследований не может быть осуществлена одними силами коллектива института. Поэтому к выполнению исследований на общественных началах широко привлекаются специалисты, работающие в других институтах Академии наук СССР и академий союзных республик, в отраслевых научных учреждениях и в вузах. В настоящее время, кроме сотрудников института, над коллективными исследованиями работает около 300 ведущих ученых, среди них 29 академиков, 38 членов-корреспондентов академий наук, 139 докторов и профессоров.

Помимо Института истории естествознания и техники, научные исследования в области истории науки ведутся многими другими научными учреждениями и отдельными специалистами. Однако работа по координации всех этих исследований развернута еще слабо. Пока только выявлена тематика таких исследований, причем число тем превысило сто наименований. Исследовательские работы по истории естествознания и техники выполняются в академиях наук Украины, Литвы, Латвии, Эстонии, Молдавии, Узбекистана, Армении, Таджикистана и во многих университетах. Сейчас важно координировать эту работу, установить более тесную связь института с перечисленными учреждениями, организовать обмен опытом работы и т. д.

Во многих научных институтах проводятся интересные работы по истории естествознания и техники. Среди них монография, посвященная истории Академии наук Украинской ССР, исследование на тему «Развитие математики

на Украине»; аналогичная работа по истории математики народов Средней Азии осуществляется в Узбекистане.

Украинскими учеными готовится к печати труд, посвященный истории технического развития Донецкого угольного бассейна, составленный на основе архивных и фондовых материалов, а также воспоминаний видных деятелей отечественной техники. В Академии наук Таджикистана готовится монография по истории техники.

Многие высшие учебные заведения, прежде всего университеты, осуществляют научные исследования в области истории науки и техники. Часть этих исследований посвящена истории естествознания и техники в СССР за годы Советской власти.

А. В. НИКИФОРОВ, И. П. ГРИНБЕРГ
(Кишинев)

РАЗВИТИЕ НАУКИ В МОЛДАВИИ

Основные направления научных исследований в Молдавии определяются потребностями развития народного хозяйства и культуры республики. Изучение почвы, климата, растительности, разработка научных основ и приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных являются важнейшей задачей научных учреждений биологического и сельскохозяйственного профиля.

В 1961 г. была организована Академия наук Молдавской ССР, ставшая центральным научным учреждением республики.

В объединенном отделе генетики и селекции растений Академии наук МССР и Кишиневского сельскохозяйственного института проведены важные исследования по биологии опыления и оплодотворения сельскохозяйственных растений и на этой основе разработаны новые оригинальные методы селекции полевых культур. В 1949 г. член-корреспондент АН МССР А. Е. Коварский с сотрудниками обнаружил, детально изучил и применил в селекционной практике молдавский тип цитоплазматической мужской стерильности кукурузы. На этой основе был получен районированный в 1961 г. гибрид кукурузы «Кишиневская-109».

Использование новейших методов селекции позволило получить высокоурожайные гибриды кукурузы, сорта сильных пшениц и высококачественные сорта сои.

Интересные исследования проводятся в Молдавском научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехники полевых культур (г. Бельцы). Здесь выведены и успешно прошли государственное сортоиспытание озимая пшеница «Бельцкая-32», озимый ячмень «Молдавский-12», горох «Кормовой-226».

На комплексной опытной станции АН МССР отобран, акклиматизирован и улучшен сорт чины «Танжерская» укосно-кормового направления.

В ботаническом саду АН МССР проведена большая работа по интродукции новых видов цветочных, эфиромасличных и пряноароматических растений. Выявлены перспективные для сельского хозяйства зимующие формы овса и гороха, высокоурожайные формы топинамбура и томатов.

В Молдавском научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия разработана система улучшения сортового состава плодово-ягодных и виноградных насаждений, предложены приемы выращивания высококачественного посадочного материала; совместно с противозероной станцией Института почвоведения и агрохимии разработаны меры по освоению склонов под многолетние насаждения. Выведен и внедрен

в производство ряд новых сортов плодовых и ягодных культур. Только за последние несколько лет отделом механизации института создано более 20 новых конструкций машин для работы в плодовых питомниках, садах и на виноградниках. Среди них многошпиндельный прививочный агрегат ПС-1, виноградопосадочная машина ВПШ-2Г, механизированная плодуюнаковочная фабрика ПФ-1, калибровочные машины МКЧ-2 и МЭКЧ-3 и другие.

Исследования в области селекции и агротехники овощных, бахчевых культур и картофеля проводятся главным образом в Молдавском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия и овощеводства (г. Тирасполь).

К 1961 г. в этом институте было уже выведено 16 сортов томатов, огурцов, столового арбуза и других овощных и бахчевых культур. Проведена работа по уточнению элементов овощных севооборотов и системы удобрений под овощные культуры для условий южного Приднестровья. Разработаны агротехнические приемы получения высоких урожаев ранних помидоров, огурцов и картофеля для условий Молдавии. Закончены исследования по поливному режиму картофеля, лука, сахарной свеклы, кукурузы и других культур, выращиваемых в условиях надпойменной террасы реки Днестр; проведена оценка результатов орошения методом дождевания; внедрена в производство подземная оросительная система с применением асбоцементных трубопроводов.

Исследования в области физиологии и биохимии растений начаты в Молдавии после второй мировой войны. В Кишиневском сельхозинституте в 1946 г. Л. М. Дорохов приступил к изучению влияния азота, фосфора и калия на продолжительность жизни листьев, общую площадь ассимиляционной поверхности и многие другие факторы, обуславливающие величину и качество урожая. В результате этих исследований выявлен ряд общеприродных и частных закономерностей, имеющих важное теоретическое и практическое значение.

В Институте физиологии и биохимии растений АН МССР изучены причины функциональных (непаразитарных) заболеваний плодовых деревьев. Установлено, например, что непаразитарные заболевания являются следствием сложного комплекса условий, вызывающих нарушения нормальной деятельности корневой системы растений. Разработаны некоторые приемы предупреждения функциональных заболеваний деревьев. Исследованы причины повреждения виноградной лозы в зимнее и осеннее время. Выявлен ряд сортов европейского винограда, не требующего укрытия на зиму. Лабораторией биохимии растений доказана возможность получения высококачественного дешевого пищевого пектина из кормового арбуза и совместно с Институтом орошаемого земледелия и овощеводства разработана технологическая схема его получения в полужаводских условиях.

В Кишиневском университете ведутся систематические исследования количественного и качественного состава белков в зерне и зеленой массе злаковых и бобовых культур. Изучаются формы азота, фракционный и аминокислотный состав белков. Ведутся исследования по установлению структуры некоторых белков.

Значительные работы проведены Молдавским филиалом Всесоюзного института защиты растений, кафедрой защиты растений Кишиневского сельхозинститута и соответствующими отделами отраслевых институтов по разработке и внедрению в производство целых комплексов эффективных защитных мероприятий.

Особо следует отметить работы Института зоологии АН МССР по всестороннему исследованию экологии виноградной филлоксеры с применением новейших анатомо-физиологических и биохимических методов и по созданию новой теории филлоксероустойчивости винограда. Предложены эффективные методы ликвидации филлоксеры посредством периодической фумигации почв

на виноградниках ядохимикатами, не только уничтожающими этих насекомых, но одновременно значительно стимулирующими урожайность виноградной лозы. Результатом плодотворных изысканий явилось широкое внедрение в производство корнесобственной культуры некоторых сортов винограда.

Институтом почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо, кафедрой почвоведения Кишиневского университета и Институтом землеустройства Министерства производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов МССР проведено почвенное обследование и картографирование всей территории республики. Результаты этой большой работы легли в основу разработки различных агротехнических комплексов. Сотрудниками противоэрозийной станции установлены закономерности проявления эрозийных процессов и предложен ряд мер по борьбе с ними. Террасирование склонов, применяемое на значительных площадях, позволяет использовать пустовавшие ранее земли для закладки на них плантаций виноградников.

Большое внимание уделяется исследованиям, направленным на повышение продуктивности животноводства. Отделом общей микробиологии АН МССР разработан метод производства жидких кормовых дрожжей из мелассы непосредственно в колхозах и совхозах. Простая и удобная установка по производству этого высокобелкового корма уже внедрена во многих хозяйствах. Молдавским научно-исследовательским институтом животноводства и ветеринарии разработан метод выращивания зеленой массы на водно-минеральных растворах, а также улучшены рационы кормления сельскохозяйственных животных. Институтом зоологии АН МССР и Кишиневским сельхозинститутом внедряется в производство новый способ выращивания в друдах республики товарного карпа за один вегетационный период вместо двух, как было принято до сих пор. Определены основные гидрологические, гидрохимические и гидробиологические особенности и рыбохозяйственные возможности реки Днестр и малых рек, прогнозированы гидробиологические особенности сооружаемых в республике водохранилищ и намечены мероприятия по их рациональному рыбохозяйственному освоению.

Выведены первая молдавская порода тутового шелкопряда и несколько тетрагибридов, значительно более продуктивных, чем имевшиеся до сих пор.

Успешно ведутся исследования в области физиологии и биохимии животных и человека.

Серьезный вклад в развитие отечественной медицины сделали ученые-медики Молдавии. За последние годы в Кишиневском медицинском институте созданы эффективные методы профилактики, диагностики и лечения ряда болезней; например, разработаны методы диагностики поражений ретикулярной формации ствола головного мозга и люминесцентной микроскопии переживающих элементов коры головного мозга. Созданы новые перитональные препараты для восстановительной хирургии и тканевой терапии, а также жидкость, внутривенное введение которой предотвращает наступление травматического, операционного и гемотрансфузионного шока. Из виноградных выжимок получен жидкий гистологический краситель, заменяющий импортный «гематоксиллин».

Ряд важных работ выполнил Институт геологии и полезных ископаемых. Уточнено геологическое строение южной части Днестровско-Прутского междуречья, представляющего интерес как район, перспективный для поисков нефти и газа. Составлены карты республики: тектоническая, полезных ископаемых, микросейсмрайонирования г. Кишинева. В отделе стройматериалов института созданы камнерезная машина и полуавтоматический гидромонитор для вскрышных работ. Разработаны методы механизированной добычи штучного строительного камня. Внедряются рациональные схемы вентиляции шахт, пылеулавливания, транспортировки штучного камня от забоя до стройплощадки. Созданы особо прочные бетоны на шлакосиликатной основе,

легкие ячеистые бетоны для производства теплоизоляционных плит, крупно-размерные строительные блоки из отходов пыльного известняка, новый дешевый и прочный материал из жидкого стекла — стеклокровелит, идущий на кровлю или для облицовки горячих и химических цехов.

Особое внимание уделяется развитию исследований в области химии и химизации народного хозяйства (Институт химии АН МССР, КГУ, КСХИ и др.). Широко известны работы по химии комплексных соединений кобальта, никеля и некоторых других металлов. В последние годы были выявлены новые виды изомерии диоксампинов кобальта, изучен механизм реакций замещения в комплексных соединениях трехвалентного кобальта и др.

В результате изучения растительного сырья и отходов некоторых производств обнаружены и выделены ценные органические соединения. Среди них можно назвать бревиколлин, выделенный из осоки и показавший хорошие фармацевтические свойства. В настоящее время успешно заканчиваются его клинические испытания.

Разработано и предложено несколько новых быстрых и точных физико-химических методов контроля пищевых производств (определение дубильных, красящих и некоторых ароматических веществ в винах и коньяках). Метод определения алюминия и железа в виноматериалах успешно используется в производственных лабораториях винзаводов. Здесь же создано несколько совершенных приборов: пульсполярграф с наложенным синусоидальным напряжением, полуавтоматический полярграф, осциллографический полярграф с импульсной синхронизацией.

Интересные исследования ведутся в институтах физики и математики АН МССР и на физико-математическом факультете Кишиневского университета. Исследованы и расшифрованы структуры кристаллов комплексных соединений ряда металлов, а также гетерополисоєдинений, содержащих тяжелые атомы молибдена, вольфрама, ванадия и др.; синтезированы новые полупроводниковые твердые растворы на базе индия, мышьяка, сурьмы и других элементов; получены новые результаты по интегральным уравнениям, играющим важную роль в теории упругости, переноса лучистой энергии, диффузии нейтронов и т. д.

Большую помощь народному хозяйству оказывают отраслевые институты Совнархоза МССР. Так, Научно-исследовательский институт пищевой промышленности разработал новую технологию ускоренного производства осветленного виноградного сока без выдержки в танках или 10-литровых бутылках; продолжительность производственного цикла сокращена с 60—90 до 2—3 дней. На основе этой прогрессивной технологической схемы в 1961 г. на Кишиневском плодперерабатывающем заводе была создана первая в стране поточная линия по производству виноградного сока.

Важную роль в народном хозяйстве Молдавии играет Научно-исследовательский институт электротехнической промышленности. Институт разработал и изготовил установку по контролю температурного коэффициента сопротивления микропровода. Здесь же создана установка для контроля электрических и световых параметров ламп накаливания. Как показывает опыт Львовского электролампового завода, применение этой установки позволяет повысить производительность труда в два-три раза. Создан малогабаритный ультразвуковой прибор для приближенного мгновенного определения толщины жирового слоя у животных.

Проектно-конструкторский технологический институт выполнил ряд работ по применению ультразвука для ускорения процессов крашения и отбеливания трикотажного полотна и чулочно-носочных изделий, для получения эмульсий в кожевенном и лакокрасочном производстве и др. Изыскано сырье и разработан технологический процесс производства нетканых материалов.

Большая работа проводится учеными в области общественных наук. В числе трудов, сыгравших большую роль в развитии молдавской националь-

ной культуры, следует упомянуть двухтомную «Историю Молдавской ССР», «Историю молдавской литературы», «Научную грамматику молдавского языка», «Русско-молдавский словарь» и др. Эти капитальные труды явились основой для преподавания молдавской истории, языка и литературы в вузах республики; на их основе созданы новые школьные учебники.

Особое значение для народного хозяйства Молдавии представляют работы Института экономики АН МССР, направленные на изыскание путей наиболее эффективного использования природных, материальных и трудовых резервов в народном хозяйстве Молдавии, на совершенствование форм организации промышленного и сельскохозяйственного производства.

В Кишиневе проводились всесоюзные совещания и конференции. Можно назвать, например, Объединенную научную сессию Отделения биологических наук АН СССР, Отделения земледелия ВАСХНИЛ и Молдавского филиала АН СССР (1957), Всесоюзное совещание по полярографии (1959), Всесоюзное совещание по охране природы, Всесоюзное совещание по применению физических методов исследования комплексных соединений (1962).

В настоящее время в республике имеется 43 научно-исследовательских учреждения и семь высших учебных заведений, в которых работает более двух тысяч человек.

Н. Г. МАРЧЕНКО

(Львов)

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ХИМИИ В ЗАПАДНОЙ УКРАИНЕ

Главным культурным центром Западной Украины издавна является город Львов. С 1661 г. здесь существовала на правах университета академия, которой руководил орден иезуитов. В 1773 г. она была закрыта, но через некоторое время по решению австрийского правительства здесь был открыт университет. Преподавание в нем началось в 1784 г.; занятия велись на латинском языке¹. При медицинском факультете Львовского университета была создана кафедра химии² и ботаники. Первым ее руководителем более двух десятилетий (1784—1805) был профессор В. Шиверек³.

В 1805 г. университет был закрыт, и только в 1817 г. его открыли вновь. Химическая лаборатория университета была уничтожена пожаром в 1848 г. Три года спустя на философском факультете была организована кафедра химии; руководителем ее был профессор Ф. Плесс. Преподавание здесь велось на немецком языке. Кафедра готовила учителей естествознания для средних учебных заведений. Плесс много сделал для оборудования химической лаборатории⁴. Приборы, необходимые реактивы и вспомогательное оборудование он выписывал из Вены⁵. Лаборатория была оборудована для того времени хорошо, что отмечал преемник ПLESSA Л. ПЕБАЛЬ⁶.

Плесс открыл пеларгоновую кислоту⁷, совместно с В. Пьерром он исследовал озон⁸. После ухода ПLESSA кафедру химии временно возглавлял

¹ L. Finkel. Historia uniwersytetu lwowskiego. Cz. I. Lwów, 1894.

² Некоторые сведения о развитии химии во Львове имеются в кн.: W. L a s p e. Zarys historii chemii w Polsce. Kraków, 1948, str. 17—23.

³ Бурхард Шиверек (1742—1807) окончил университет в Фульде, доктор медицины Боннского университета (1775); с 1783 г. — профессор Львовского университета.

⁴ Львовский областной государственный архив (ЛЮГА), ф. 26, оп. 7, д. 8, лл. 24—26.

⁵ Там же, л. 30.

⁶ Там же, ф. 26, оп. 12, д. 165, л. 10.

⁷ Во время дальнейшего исследования этой кислоты вследствие несчастного случая Франц Плесс потерял зрение и был вынужден оставить работу и перейти в 1855 г. на пенсию (ЛЮГА, ф. 26, оп. 12, д. 53, лл. 25).

⁸ F. P l e s s. Beiträge zur Kenntniz des Ozons. Wien, 1859.

(1855—1857) профессор Львовской технической академии Г. Вольф. С 1857 по 1865 г. ⁹ кафедрой химии и лабораторией руководил известный химик Л. Пebaль ¹⁰, который провел большую работу по дальнейшему усовершенствованию лаборатории ¹¹. Научные интересы Пebaля были сосредоточены главным образом на исследованиях органических кислот: стеариновой ¹², лимонной ¹³ и др. Он сделал анализ горючей газовой смеси из соляных копей Велчки ¹⁴, что имело значение для местной горной промышленности. Пebaль установил, что хлористый аммоний распадается на аммиак и хлористый водород при переходе в газообразное состояние ¹⁵, исследовал действие хлорноватистой кислоты на этилен ¹⁶ и др.

После отъезда Пebaля из Львова его ассистент Э. Линнеманн (впоследствии профессор) руководил кафедрой с 1865 по 1872 г. ¹⁷ Сохранившиеся архивные материалы свидетельствуют о его стремлении улучшить работу химической лаборатории ¹⁸. Исследования Линнеманна охватывают преимущественно область спиртов жирного ряда ¹⁹. Некоторые из этих работ были посвящены изучению способа превращения аминов в соответствующие одноатомные спирты действием азотистой кислоты ²⁰. Результатом исследования броидильных процессов явились синтез первичного пропилового спирта, получаемого при брожении ²¹, и превращение масляной кислоты при брожении в первичный бутиловый спирт ²². Он также исследовал превращение несложных бромированных углеводов ряда C_nH_{2n} в кетоны жирных кислот ²³. Из

⁹ Такие даты указаны в «Истории Львовского университета», ч. 1, стр. 326 и ч. 2, стр. 316. Однако на стр. 351 (ч. 1) написано, что Пebaль начал работу во Львове в 1856 г. Считаем эту дату ошибочной, так как он приехал во Львов в октябре 1857 г., хотя был назначен в 1856 г. (Lothar Meyer. Leopold von Pebal.— Ber. Deutsch. Chem. Ges., 1887, Bd. 20, S. 1001).

¹⁰ Леопольд Пebaль (1826—1887) — профессор химии. В 1856—1857 гг. совершенствовал свои знания в университетах Гейдельберга и Кенигсберга. С 1865 г. профессор университета в Граце.

¹¹ ЛОГА, ф. 26, оп. 12, д. 165, лл. 8—15.

¹² L. Pe bal. Über die Zusammensetzung der Stearinsäure.— Sitzungsber. Math.-naturwiss. Kl., Akad. Wiss. Wien, 1854, Bd. 13, S. 285.

¹³ L. Pe bal. Über die Konstitution der Zitronensäure.— Lieb ig's Ann. Chem. und Pharm., 1852, Bd. 82, S. 78; 1856, Bd. 98, S. 67.

¹⁴ L. Pe bal. Analyse eines brennbaren Gasgemisches aus dem Salzbergwerke von Wieliczka.— Lieb ig's Ann. Chem. und Pharm., 1861, Bd. 118, S. 27.

¹⁵ L. Pe bal. Beweis für das Zerfallen des Salmiaks in Ammoniak und Chlor-Wasserstoff bei dem Übergang in den gasförmigen Zustand.— Lieb ig's Ann., 1862, Bd. 123, S. 199.

¹⁶ L. Pe bal. Über Einwirkung von Unterchlorsäure auf Athylen.— Ber., 1878, Bd. 11, S. 2188.

¹⁷ С. Стажинский пишет, что Линнеманн заведовал химической лабораторией с 1863 г. (S. St a g z y Ń s k y. Historia uniwersytetu Lwowskiego. Cz. 2. Lwów, 1894). Возможно, что заведование лабораторией было поручено ему Пebaлем.

Эдуард Линнеманн (1841—1886) учился в Гейдельберге, был ассистентом Кекуле в Генте. Когда в 1870 г. преподавание во Львовском университете было переведено с немецкого языка на польский, Линнеманн в 1871 г. переехал в Брно, где работал сначала в Высшей политехнической школе, а затем в Пражском немецком университете. С 1872 г. — член-корреспондент, а с 1876 г. — действительный член Венской академии наук (ЛОГА, ф. 26, оп. 7, д. 89, л. 39).

¹⁸ ЛОГА, ф. 26, оп. 7, д. 69, лл. 3, 16—17.

¹⁹ E. L i n n e m a n n. Über das Pinakon. Lieb ig's Ann., Supplement, 1865, Bd. III, S. 374; E. L i n n e m a n n. Untersuchung über die Beziehungen des Isopropylalkohols zum Propylglycol und zum Glycerin.— Lieb ig's Ann., 1865, Bd. 136, S. 37.

²⁰ E. L i n n e m a n n. Über die Umwandlung der Aminbasen in die zugehörigen einautomigen Alkohole.— Lieb ig's Ann., 1867, Bd. 144, S. 129.

²¹ E. L i n n e m a n n. Synthese des normalen Propylalkohols. Lieb ig's Ann., 1879, Bd. 161, S. 18.

²² E. L i n n e m a n n. Umwandlung von Buttersäure in normalen primären Butylalkohol und in gewöhnlichen Gährungsbutylalkohol.— Lieb ig's Ann., 1869, Bd. 152, S. 127; 1869, Bd. 152, S. 360.

²³ E. L i n n e m a n n. Über die Umwandlung der einfachgebromten Kohlenwasserstoffes der Reihe C_nH_{2n} in die Ketone der Fettsäuren.— Lieb ig's Ann., 1867, Bd. 143, S. 347.

работ, выполненных в химической лаборатории Львовского университета за время заведования ею, Линнеманном только в «Liebig's Annalen der Chemie» было опубликовано более 20 исследований.

В 1872 г. профессором общей и фармацевтической химии был Б. Радзишевский ²⁴. Его первое исследование касалось фенилуксусной кислоты, которую он получил синтетически из хлористого бензила, перевел в нитро-, хлор- и бромпроизводные и подробно изучил их свойства ²⁵. Он исследовал свойства солей хлористого бензила при сухой перегонке и при нагревании с серой ²⁶, а также строение производных бензоина ²⁷. Подвергая перегонке бариевую соль фенилуксусной кислоты и соли других кислот, Радзишевский получил несколько различных ароматических кетонов. Эти исследования не только решили вопрос о строении бензоиновых соединений, но и помогли выяснить механизм такого важного процесса, как полимеризация ароматических альдегидов ²⁸.

Радзишевский произвел точные анализы минеральных вод в Великом Любене, Моршине, Трускавце ²⁹. Он первый обнаружил в минеральных источниках в Рыманове и Цавнице ³⁰ рубидий и цезий, а в Ивониче сделал анализ нефтяных газов, выделяющихся из Белкотки ³¹.

Наиболее ценные работы Радзишевский выполнил во Львовском университете. За 11 лет из его лаборатории вышло около 50 научных работ; некоторые из них позволили развить новые главы органической химии. Он создал в Западной Украине школу химиков. Многие химики ³² высоко оценивали научную деятельность Радзишевского.

Одним из видных ученых, работавших во Львовском университете, был С. Я. Толлочко. Его научные исследования направлены в основном на решение ряда вопросов физической химии (в области теории растворов, явлений адсорбции, электрохимии и др.); ему принадлежат также важные исследования в области органической, аналитической и технической химии ³³.

²⁴ Бронислав Радзишевский (1838—1914) по окончании физико-математического факультета Московского университета в 1861 г. получил степень кандидата естественных наук. Принимал активное участие в польском восстании 1863—1864 гг. После его разгрома уехал в Бельгию, где работал в лаборатории Кекуле. В 1867 г. получил степень кандидата точных наук. С 1872 по 1910 г. — профессор Львовского университета. В 1878 г. избран действительным членом Краковской академии наук.

²⁵ B. R a d z i s z e w s k i. Zur Geschichte der Phenylacessigsäure.— Ber., 1870, Bd. 3, S. 198; B. R a d z i s z e w s k i. Über die Nitroderivate der Phenylacessigsäure.— Ber., 1870, Bd. 3, S. 648.

²⁶ S. O p o l s k i. Prace i zasługi naukowe Bronisława Radziszewskiego.— Chemik polski, 1910, rok 10, N 13, str. 286.

²⁷ B. R a d z i s z e w s k i. Zur Geschichte...— Ber., 1870, Bd. 3, S. 198; Über die chemische Natur des Desoxybenzoin und verwandter Körper.— Ber., 1873, Bd. 6, S. 489; Über Desoxybenzoin.— Ber., 1875, Bd. 8, S. 756.

²⁸ S. O p o l s k i. Prace i zasługi naukowe Bronisława Radziszewskiego.— Chemik polski, 1910, rok 10, N 13, str. 286.

²⁹ B. R a d z i s z e w s k i. Rozbiór chemiczny zdroju siarczanego w Lubicniu. Lwów, 1882; Rozbiór chemiczny zdrojów lecarskich w Morszynie. Lwów, 1882; Rozbiór chemiczny zdrojów lecarskich w Truskawcu. Lwów, 1883.

³⁰ B. R a d z i s z e w s k i. Wypadki rozbioru chemicznego zdroju «Wandy» w Szczawnicy.— Sprawozd. Komisji fizyograficznej, 1879, t. 13, str. 106.

³¹ B. R a d z i s z e w s k i. Rozbiór chemiczny zdrojów Karola i Amelii oraz gazów wydobywających się z Belkotki w Iwoniczu. Kraków, 1878.

³² K. K l i n g. Swiastej pamieci Bronisław Radziszewski. Wspomnienie pośmiertne.— Chemik polski, 1914, t. 14, str. 218; S. O p o l s k i. Prace i zasługi..., str. 286; F. B u j a k. Rozwoj nauki polskiej od 1800 do 1880 g.— Nauka polska, 1932, t. 15, str. 235; A. E. Ч и ч и б а б и н. Основные начала органической химии, т. 2. М., ГИТИ, хим. лит., 1958, стр. 568.

³³ Станислав Иванович Толлочко (1868—1935) окончил в 1893 г. физико-математический факультет Варшавского университета. В том же году защитил диссертацию «Об углеводороде, образующемся при действии серной кислоты на ментол», выполненную в лаборатории Е. Е. Вагнера (С. Т о л л о ч к о. Известия Варшавского университета, 1893, № 7, стр. 1), и получил степень кандидата естественных наук. В 1896 г. защи-

Еще до получения докторской степени Толлочко опубликовал новый метод определения молекулярного веса растворенных веществ, основанный на уменьшении их растворимости при добавке третьего компонента. Докторская диссертация³⁴ являлась более широким теоретическим обоснованием и практическим подтверждением этой работы³⁵.

Большой научный интерес представляют исследования Толлочко, проведенные совместно с Л. Брунером³⁶, по изучению скорости растворения твердых веществ. Авторы подтвердили правильность своей гипотезы о неподвижном насыщенной поверхностном слое кристаллов; гипотеза решает вопрос о скорости процесса растворения путем диффузии согласно законам Фика, Нойеса и Уитни³⁷. Совместно с И. Токарским Толлочко изучал скорость роста и растворения кристаллов медного купороса³⁸. Аналогичные эксперименты Толлочко провел над гипсом³⁹, обобщив и еще раз подтвердив свою гипотезу. Важное значение имели также его работы в области криоскопии неводных растворителей⁴⁰.

Исследования Толлочко в области химической технологии, проведенные совместно с К. Клином, относятся преимущественно к хлорированию прикарпатских природных газов, в частности метана⁴¹. После опубликования работы «Способы производства продуктов хлорирования природного газа или других газов, содержащих метан» было получено несколько патентов, использованных для производства четыреххлористого углерода и других веществ. Из его учеников и сотрудников следует отметить профессоров В. Якуба, В. Кемулю, Э. Клеменевича⁴².

Толлочко опубликовал оригинальные учебники: неорганической химии, выдержавший при его жизни восемь изданий⁴³, и органической химии — шесть изданий⁴⁴.

Толлочко опубликовал докторскую диссертацию «О понижении растворимости». В 1903—1904 гг. работал в лаборатории Таммана в Геттингенском университете и у Бунто и Габера в Карлсруэ (K. Kling. Wspomnienie o świątej pamięci prof. dr. S. Tolloczko. Warszawa, 1935, str. 133). С 1905 г. — профессор Львовского университета.

³⁴ S. Tolloczko. Über Löslichkeitserniedrigung. — Z. phys. Chem., 1896, Bd. 20, S. 389.

³⁵ W. Kemuła. Stanisław Tolloczko (1868—1935). Krótki zarys życia i pracy. — Roczn. chemji, 1935, t. 15, str. 249.

³⁶ Людвиг Брунер (1871—1913) — профессор Краковского университета, учился в Лейпцигском университете у В. Оствальда.

³⁷ S. Tolloczko, L. Bruner. Über Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. — Z. phys. Chem., 1900, Bd. 35, S. 283; Über Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. — Z. anorg. Chem., 1901, Bd. 28, S. 314; Über Löslichkeit des Arsens und den molekularen Zustand seiner Lösung. — Z. anorg. Chem., 1903, Bd. 37, S. 455; O szybkości rozpuszczania ciał stałych. Cz. I. — Rozpr. Akad. um. Kraków, 1904, t. 44, str. 1; O szybkości rozpuszczania ciał stałych. Cz. II. — Rozpr. Akad. um. Kraków, 1908, t. 47, str. 135; Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. — Z. anorg. Chem., 1902, Bd. 35, S. 23; Sur la vitesse de dissolution des corps solides. — J. chim. phys., 1905, vol. 3, p. 635.

³⁸ S. Tolloczko, I. Tokarsky. O szybkości narastania i rozpuszczania się kryształów jako zjawisko odwracalnych. — Kosmos, 1910, t. 25, str. 662.

³⁹ S. Tolloczko. O szybkości rozpuszczania kryształograficznie różnych przekrojów gipsu. — Kosmos, 1910, t. 25, str. 649.

⁴⁰ S. Tolloczko. Studya doświadczalne nad kryoskopijnymi własnościami nieorganicznych rozczynników. — Rozpr. Akad. um. Kraków, 1901, t. 41, str. 1.

⁴¹ S. Tolloczko, K. Kling. O chlorowaniu naturalnych gazów naftowych. — Rozpr. Akad. um. Kraków, 1912, t. 52, str. 1; Verfahren zur Herstellung von Chlorprodukten aus Erdgas oder anderen metanhaltigen Gasen. 1) Osterreichische Patentschrift N 58273 (1913); 2) Osterreichische Patentschrift N 63523 (1914); 3) Ungarische Patentschrift N 37486 (1914).

⁴² K. Kling. Wspomnienie o ś. p. prof. dr. S. Tolloczko. Warszawa, 1935.

⁴³ S. Tolloczko. Chemja nieorganiczna w łączności z zasadami chemji ogólnej. Wydanie ósmie. Warszawa, 1929.

⁴⁴ S. Tolloczko. Chemja organiczna. Wydanie sześć. Warszawa, 1931.

К. Клинг называет 34 оригинальных научных работы Толлочко по химии⁴⁵.

Большое значение для развития химии в Западной Украине имел Львовский политехнический институт. В период феодализма в Львове уже были фабрики и заводы (пивоваренные, спиртовые, уксусные, мыловаренные, сахарные и др.), перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, существовало производство глазури для керамических изделий и красок. Помещики, владевшие предприятиями, нуждаясь в специалистах, неоднократно ставили вопрос перед австрийским правительством об открытии высшего технического учебного заведения.

В 1844 г. была основана Львовская техническая академия, при техническом факультете которой были созданы кафедра общей и технической химии и химическая лаборатория. Первый профессор химии Ф. Рохледер⁴⁶ читал техническую химию на немецком языке⁴⁷.

В 1849 г. после перехода Рохледера в Пражский университет профессором химии был назначен Г. Вольф. С 1857/58 учебного года ассистентом кафедры химии был Р. Гинзберг; он читал химическую технологию и с 1863 г. стал адъюнктом технической химии⁴⁸.

С середины XIX в. в Западной Украине началась промышленная добыча нефти и озокерита, что привело к развитию обрабатывающей промышленности и строительству новых предприятий для переработки нефти, природного газа и озокерита. Квалифицированных специалистов не хватало. Поэтому возникла необходимость реорганизации технической академии в высшую политехническую школу с тремя факультетами, в том числе и химико-технологическим. Эта реорганизация была проведена в 1872 г.⁴⁹ На химико-технологическом факультете были созданы кафедры общей и аналитической химии и химической технологии. Профессором и руководителем кафедры химической технологии был назначен Гинзберг. Кафедрой общей и аналитической химии, после ухода Вольфа на пенсию, в 1871/72 учебном году руководил А. Фрейндт⁵⁰. С этого времени его научная и педагогическая деятельность тесно связана с развитием химической промышленности в Западной Украине и с подготовкой технических кадров для промышленности. Кроме чтения лекций по общей и аналитической химии, Фрейндт двадцать лет вел лабораторные занятия по качественному и количественному анализу⁵¹.

После смерти Фрейндта в 1892 г. кафедру общей химии возглавил С. Немементовский⁵². В 1887 г. он опубликовал исследование под названием «К познанию ангидросоединений»⁵³. Исходя из *m*-нитро-*p*-метилтолуидина, Немементовский получил ангидросоединение определенного состава, причем

⁴⁵ K. Kling. Wspomnienie o ś. p. prof. dr. S. Tolloczko...

⁴⁶ Фридрих Рохледер (1819—1874) — ученик Либиха, с 1845 г. профессор Львовской технической академии.

⁴⁷ «Vorlesungen an der K. K. (Kaiserlich-Königlichen) Technischen Akademie zu Lemberg im Studienjahre 1845/1846 und 1847/1848».

⁴⁸ W. Zajaczkowski. C. k. (cesarsko-królewskiej) szkoła politechniczna we Lwowie. Lwów, 1894.

⁴⁹ Там же.

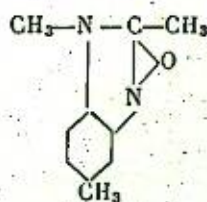
⁵⁰ Август Фрейндт (Freundt, 1835—1892).

⁵¹ «Program c. k. szkoły politechnicznej we Lwowie na rok naukowy 1871—1872 i następnii».

⁵² Степан Немементовский (1866—1925) родился в г. Жонков (теперь Пестеров Львовской области). Высшее химическое образование получил в Германии. Полтора года работал в лаборатории Байера. В 1888 г. защитил во Львовской высшей политехнической школе диссертацию на тему «К познанию ангидросоединений» (S. Niemętowski. Ber., 1886, Bd. 19, S. 715). В 1892 г. получил кафедру общей химии; с 1897 г. член-корреспондент и в 1920 г. действительный член Краковской академии наук.

⁵³ S. Niemętowski. — Ber., 1887, Bd. 20, S. 1874.

одновременно доказал, что строение полученного соединения выражается формулой



В 1892 г. он изменил метод получения ангидросоединений, непосредственно используя ароматические *o*-диамины, которые при кипячении с органическими кислотами образуют соответствующие имидазолы. Кроме того, он доказал, что имидазолы легко присоединяют два атома брома, а под действием щелочи легко их теряют, переходя в оксангидросоединения.

В работе «Новые методы получения ангидросоединений»⁵⁴ Нементовский дал новые способы образования бензимидазолов путем конденсации амидов или сложных эфиров органических кислот с хлористым водородом ароматических *o*-диаминов. Следующая область его научной деятельности — это синтез хинолиновых систем в процессах конденсации антрацилиновых кислот со сложными эфирами кетокислот или альдегидами и кетонами. В работе «Синтез производных хинолина»⁵⁵ им было описано получение γ -оксихинальдиновой кислоты путем конденсации антрацилиновой кислоты с этиловым эфиром ацетоксусной кислоты. На основании опытов Нементовский сделал общий вывод, что все вещества, имеющие таутомерную систему $\text{CO}-\text{CH}_2$, будут конденсироваться с антрацилиновой кислотой в производные γ -оксихинолина (кинурина).

В 1905 г. в работе «Диоксиакридон и его производные»⁵⁶ Нементовский и В. Бачинский сообщили о выделении при конденсации антрацилиновой кислоты с флороглюцином трехкольцевого соединения — диоксиакридона.

В 1906 г. Нементовский путем конденсации *o*-аминобензальдегида с флороглюцином получил, кроме оксихинакридина, семикольцевое соединение, названное им флорхинилом⁵⁷. Его деятельность получила высокую оценку Е. Сухарды⁵⁸.

С работой высших учебных заведений в области химии была тесно связана деятельность общества «Метан», организованного в 1916 г. и представлявшего собой объединение предпринимателей, имевших целью исследовать открытые в Западной Украине огромные запасы природного газа. Тогда была создана хорошо оборудованная химическая лаборатория, получившая название «Частный институт научных и технических исследований»⁵⁹. Работами лаборатории руководили химики И. Мосцицкий⁶⁰, С. Толлочко и К. Клинг⁶¹.

⁵⁴ S. Niementowski. — Rozpr. Akad. Um. w Krakowie, 1898, t. 33, str. 136.

⁵⁵ S. Niementowski. — Ber., 1894, Bd. 27, S. 1394.

⁵⁶ S. Niementowski. — Rozpr. Akad. Um., 1896, t. 30, str. 222; Ber., 1889, Bd. 22, S. 2562; Ber., 1891, Bd. 26, S. 49; Rozpr. Akad. Um., 1893, t. 24, str. 290; Rozpr. Akad. Um., 1897, t. 31, str. 101; S. Niementowski, W. Waszyński. — Ber., 1905, Bd. 38, S. 3009.

⁵⁷ S. Niementowski. Oksychinakrydyna i florchinyl. — Rozpr. Akad. Um., 1906, t. 40, str. 83; Ber., 1906, Bd. 39, S. 385; S. Niementowski, W. Waszyński. Struktura oksychinakrydonu. — Rozpr. Akad. Um., 1919, t. 58, str. 231; Ber., 1911, Bd. 52, S. 461.

⁵⁸ E. Scharada. O działalności naukowej ś. p. prof. d-ra Stefana Niementowskiego. — Roczn. chemji, 1925, t. 5, str. 495; T. Mańkowski. Życie naukowe współczesnego Lwowa. — Nauka polska, 1934, t. 19, str. 161.

⁵⁹ I. Mościcki, K. Kling. W sprawie technicznego kształcenia chemików-technologów. — Nauka polska, 1919, t. 2, str. 45.

⁶⁰ Игнацы Мосцицкий (1867—1946) — химик-технолог, профессор Львовского политехнического института (с 1912 г.), президент буржуазной Польской республики (1926—1939).

⁶¹ I. Mościcki, K. Kling. W sprawie technicznego kształcenia chemików-technologów. — Nauka polska, 1919, t. 2, str. 45.

В 1917 г. общество издавало ежемесячный журнал «Метан», в котором печатались сообщения о работах, выполненных в лаборатории.

Вскоре задачи лаборатории общества «Метан» были расширены. Она должна была обслуживать химическую промышленность не только Западной Украины, но и Польши⁶². Основным направлением исследований была ректификация смесей улетучивающихся жидкостей. Результаты исследований тогда же применили в промышленности для ректификации газаolina в Тустановичах⁶³.

В лаборатории разработаны приборы для извлечения газаolina из природного нефтяного газа без применения компрессоров и низких температур.

В 1922 г. частный Институт технических и научных исследований переименован в Химический исследовательский институт, а его печатный орган стал называться «Химическая промышленность»⁶⁴.

В развитии химии в Западной Украине немаловажную роль сыграло Львовское научное общество имени Т. Г. Шевченко, основанное в декабре 1875 г. В его состав входила секция математических, естественных и медицинских наук, которая занималась организацией докладов об оригинальных теоретических и экспериментальных исследованиях, а также чтением рефератов. С 1897 г. секция начала издавать периодический орган «Збірник математ.-природ.-лікар. секції Наукового т-ва ім. Т. Г. Шевченка»⁶⁵, где печатались также работы украинских химиков, у которых не было другой возможности издавать свои труды.

В числе ученых, принимавших активное участие в работе секции, был химик И. Горбачевский⁶⁶, широко известный открытием синтеза мочевой кислоты и исследованием путей образования ее в организме. В первом томе «Сборника» опубликована его работа «О кристаллизованном ксантине и гуанине»⁶⁷.

К. Танчаковский, работая в Пражском университете в лаборатории проф. Я. Гейровского, выполнил работу «Поляризация ртутных электродов в растворах ртутных солей»⁶⁸, в которой описывает интересные максимумы тока на кривых — сила тока — напряжение, которые он наблюдал при электролизе растворов ртутных солей при помощи капельного катода Гейровского. Выясняя причины этого явления, П. Герасименко в работе «Поляризация постоянных ртутных электродов в растворах ртутных солей»⁶⁹, явившаяся продолжением работы К. Танчаковского, провел ряд опытов с поляризацией ртутных электродов в других условиях (с постоянными электродами).

⁶² Там же.

⁶³ Расположенное вблизи Дрогобыча село Тустановичи — крупнейший район добычи и переработки нефти.

⁶⁴ I. Mościcki, K. Kling. W sprawie technicznego kształcenia chemików-technologów. — Nauka polska, 1919, t. 2, str. 45; Materiały do spisu instytucji i towarzystw naukowych w Polsce. — Nauka polska, 1927, t. 7, str. 257.

⁶⁵ Далее будем называть «Сборник».

⁶⁶ Иван Яковлевич Горбачевский (1854—1942) окончил медицинский факультет Венского университета, с 1882 по 1917 г. был профессором биохимии Пражского университета. После первой мировой войны Горбачевский преподавал органическую химию в Украинской хозяйственной академии в Подебрадах (Чехословакия), с 1921 г. руководил кафедрой химии Украинского Свободного университета, основанного в Вене и в 1923 г. переведенного в Прагу. С 1925 г. — действительный член Всеукраинской академии наук. Горбачевский — автор нескольких учебников химии (И. Я. Горбачевский. Органична хімія. Прага, 1924; І. Кандяк. Іван Горбачевський (в сідмдесят-п'ятьліття уродни). — Збірник..., 1930, т. 28—29, стр. 1).

⁶⁷ I. Я. Горбачевський. О кристалізованім ксантині і гуаніні. — Збірник..., 1897, т. 1, вып. 1, стр. 1.

⁶⁸ К. Танчаківський. Поляризація ртутних електродів у розчинах ртутних солей. — Збірник..., 1928, т. 27, стр. 83—99.

⁶⁹ П. Герасименко. Поляризація сталих ртутних електродів в розчинах ртутних солей. — Збірник..., 1928, т. 27, стр. 101.

Е. Вертипорох с 1934 г. публикует свои работы в «Сборнике», например первую часть своих исследований о протекании реакции Фриделя — Крафтса⁷⁰. П. Холодный, предложивший в 1903 г. формулу, выражающую линейную зависимость между концентрацией и плотностью золя (раствора)⁷¹, также принимал деятельное участие в работе секции. Он опубликовал в «Сборнике» работу о получении стабильных коллоидных растворов⁷².

Большой заслугой секции научного общества им. Т. Г. Шевченко является создание украинской химической терминологии. В 1903 г. секция утвердила основные положения украинской номенклатуры по неорганической химии.

С критикой этой химической номенклатуры выступил Горбачевский, который считал, что целесообразнее воспользоваться международной химической номенклатурой, согласовав ее с требованиями грамматики и словообразования украинского языка⁷³.

На страницах «Сборника» развернулась дискуссия по этому вопросу, в которой приняли участие химики как западных, так и восточных областей Украины⁷⁴. Дискуссия сыграла важную роль в создании украинской национальной химической номенклатуры. В 1927 г. на конференции украинских химиков в Харькове была принята единая украинская химическая номенклатура, с которой согласилась секция математических, естественных и медицинских наук Научного общества имени Т. Г. Шевченко.

⁷⁰ Е. Вертипорох. Про реакції з хлоридом алюмінія.— Збірник..., 1934 т. 30, стр. 39.

⁷¹ А. В. Думанский. Учение о коллоидах. М.—Л., ГНТИ хим. лит., 1948, стр. 51.

⁷² П. Холодный. Стабільні колоїдні розчини срібла.— Збірник..., 1927, т. 26, стр. 171.

⁷³ І. Горбачевський. Уваги про термінологію хімії. Збірник..., 1905, т. 10, стр. 1.

⁷⁴ А. П. Семенов. До питання про українську хемічну термінологію. Збірник..., 1930, т. 28—29, стр. 253; Р. Цегельський. Про українську хемічну термінологію. Збірник..., 1928, т. 27, стр. 261; І. Кандяк. Українська хімічна термінологія.— Збірник..., 1930, т. 28—29, стр. 259.

СООБЩЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ

РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПАРЫ В XVIII—XIX ВЕКАХ

Одним из существенных признаков любого механизма является наличие связей между звеньями, входящими в его состав. Уже среди самых древних орудий человека можно найти приспособления, отвечающие этому условию.

Теория простых машин как приспособлений для подъема грузов была разработана Архимедом, Героном и Паппом Александрийским. Впоследствии, по мере возрастания количества и усложнения конструкции машин, назначение которых в сущности оставалось неизменным и сводилось к увеличению силы человека (и животных), теория эта, несколько переосмысливаясь, становится как бы теорией машин вообще. Рассматривавшая «простые машины» как составные элементы всех сложных машин и исходившая из основных положений статики, она развивалась на протяжении XVI, XVII и даже XVIII столетий.

В ее истолковании простых машин имелась тогда некоторая логичность. Пока сложные машины предназначались для умножения силы, к определению их действия можно было применять те же правила, что и к простым машинам, надо было лишь найти в них элементы, подобные последним. Так возникло понятие о составных частях машины — понятие, в котором была заложена интуитивная мысль об их взаимном соприкосновении и взаимодействии, высказанная, впрочем, в явной форме еще Дж. Кардано в 1557 г. (то, что движет движимое, должно непременно его касаться)¹.

В середине XVIII в. теория простых машин подвергалась резкой критике в работах Эйлера. Такая картина не была случайной. Все убыстрявшееся совершенство-

вание машин и качественное их изменение — изобретение рабочих машин, предназначенных заменить руку человека, вызвало потребность в создании новой теории, основывающейся на принципах кинематики. Эйлер и начинает изучение машин с указания, что основное в них — движение, а поэтому и исследовать их надо не в покое, а в движении.

Эта мысль Эйлера, высказанная и разработанная им в двух работах², получила дальнейшее развитие лишь в конце XVIII в. в трудах Карно³, Можа и, очевидно, независимо от них в трудах Бетанкура⁴. Де Пеньальвер, мадридский сотрудник Бетанкура, указывал со ссылкой на него, что при построении машин «необходимо обратить внимание на два основных пункта: во-первых, на количество действия, которое должна произвести машина, а во-вторых, на наилучшую передачу движений... Во всех машинах, в которых определена сила, приводящая их в движение, существует определенная связь между частями, чтобы они могли произвести свое действие. В некоторых эта связь происходит по линиям, в других — по поверхностям, иногда — телами, а во многих — комбинацией всех этих способов»⁵.

Таким образом, у Бетанкура уже в начале последнего десятилетия XVIII в. возникло представление о структуре машины. Затем, разрабатывая вместе с Х. М. Ланцем принцип преобразования движений

¹ L. Euler. De machinis in genere.— Novi Commentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae, t. III. SPb., 1753; L. Euler. Principia theoriae machinarum.— Novi Commentarii..., t. VIII, 1763.

² L. Carnot. Principes fondamentaux de l'équilibre et du mouvement. Paris, 1803, p. XI et etc.

³ J. M. Lanz. A. Béthancourt. Essai sur la composition des machines. Paris, 1808, p. III et etc.

⁴ J. L. de Peñalver. Catálogo del Real Gabinete de Máquinas. Madrid, 1794, p. XXIII.

⁵ G. Cardano. De rerum varietate Lib. IX, cap. 47, p. 185. (Цит. по кн.: Т. Век. Очерки по истории машиностроения. М., ГНТИ, 1933, стр. 110).

Монжа⁴, он довел анализ машин до «элементарных машин». Вопросами передачи силы он не занимался.

В дальнейшем неопределенность понятия «элементарная машина» серьезно критиковалась Виллисом⁷. В поисках составляющих машины Виллис заменил принцип Монжа принципом преобразования скорости и ввел понятие чистого механизма (*pure mechanism*).

Итак, к середине XIX в. механика машин обладала двумя понятиями, которые легли в основу поисков элементарных составляющих машины. Первое из них, развивавшееся на основе принципов Монжа и Виллиса, привело в конечном результате к понятию механизма. Второе, старое понятие передачи силы, вытекавшее из теории «простых машин», далее не разрабатывалось. В 1849 г. Лабулэ, которого Виллис считал своим последователем, попробовал объединить оба эти понятия.

Передача сил предполагает соприкосновение двух тел (преобразование движущей или скоростей учитывает только конечный результат). Поэтому Лабулэ начал свое исследование с анализа механизма, который до сих пор был «неделимым» единым целым. «Любой элемент машины, — замечал он, — может принадлежать в заданный момент времени к одной из трех систем — рычага, ворота или наклонной плоскости — или же к комбинации из этих систем. Следовательно, необходимо изучить эти элементарные системы, обычно называемые простыми машинами, которые встречаются на каждом шагу. К системе рычага относятся элементы, имеющие одну закрепленную точку, к системе ворота — две закрепленные точки, к системе плоскости — три точки, находящиеся на неизменных расстояниях друг от друга». Здесь уже ясно выступает понятие кинематической пары соприкосновения двух тел, предназначенных для передачи движения. Несколько дальше Лабулэ сам уточнил это понятие, указывая, что вопрос преобразования движений приводит к образованию кинематических пар, приспособленных для воздействия одного органа на другой⁸.

Позднее понятие пары применялось туринским профессором Джулио, писавшим в начале 50-х годов, что «так как каждый механический орган, каждый элемент машины имеет своей существенной задачей преобразование движения и перенос его от приемника к инструменту, то он обяза-

тельно будет иметь по меньшей мере две части, одна из которых принимает движение, а другая передает его»⁹.

Следующий шаг в исследовании понятия кинематической пары сделал Рело. Исходя из положения, согласно которому для передачи движения от какого-либо тела необходимо хотя бы одно тело, воспринимающее движение, он пришел к заключению, что «машина состоит исключительно из таких попарно связанных друг с другом тел. Последние и являются настоящими кинематическими элементами машины. Цапфа и подшипник, шпиль и гайка являются такими парами элементов. Отсюда следует, что кинематические элементы машины служат не поодиночке, но исключительно парами, иными словами, машина состоит не из элементов, а из пар элементов»¹⁰. По характеру взаимного соприкосновения Рело разделил пары на облегающие (*Umschlusspaar*), или шпильные пары и высшие, элементы которых соприкасаются по линии или в точке.

Характерным для кинематики Рело явилось рассмотрение наряду с твердыми звеньями также жидких и гибких звеньев. «Органы, твердые на растяжение и твердые на сжатие (*Zug- und Druckkraftorgane*), — указывалось в первом томе его «Теоретической кинематики», — входят совершенно равноправно в ряд кинематических элементов. Вследствие этого условие, принятое Виллисом, из-за которого он, как отмечено во введении, исключил механизмы, приводимые в действие жидкостями, не является правильным. Если уже можно включить в число «чистых механизмов» ременные передачи, полиспасты и т. п., то и водяные, ветряные и паровые машины также не должны выпадать из этого числа»¹¹. Мысль эта была развита им во втором томе «Теоретической кинематики», где он обобщил понятие кинематической пары, основываясь на предположении, что машина составлена из трех типов звеньев: 1) твердые звенья, 2) звенья, сопротивляющиеся растяжению (гибкие), 3) звенья, сопротивляющиеся сжатию (жидкие и газообразные). Между собой они составляют шесть видов пар (1 с 1; 1 с 2; 1 с 3; 2 с 2; 2 с 3; 3 с 3), и из этих шести видов элементарных пар состоят все машины¹².

Обратим внимание на некоторые из пар, приводимых Рело:

- 1 с 2 — пара между барабаном и навигатором на нем канатом,
- 2 с 2 — свивание вместо двух штей,
- 2 с 3 — пара между породой и несущей ее лентой транспортера,
- 3 с 3 — инжектор.

Как видим, он включал в число пар не только сочетания звеньев передаточных

⁴ C. J. Giulio. *Elementi di cinematica applicata alle arti*. Torino, 1854, p. 86.

⁵ F. Reuleaux. *Theoretische Kinematik*. Bd. I. Braunschweig, 1875, p. 46.

⁶ Там же, стр. 168.

⁷ F. Reuleaux. *Theoretische Kinematik*. Bd. II. Braunschweig, 1900, § 31.

механизмов, но вообще все сочетания звеньев, встречающиеся в машинах, в частности пары, образующиеся между инструментом и обрабатываемым материалом. «Обрабатываемый материал является частью звена кинематической цепи или же целым ее звеном и вступает с инструментом в пару или в такую связь, при которой он, благодаря свойствам инструмента, меняет свою первоначальную форму на ту облегающую форму, которая соответствует его паре с инструментом»¹³. Поясняя это положение, Рело обращал внимание на тот факт, что, в сущности, каждая пара обладает скрытым свойством формоизменения (трение в паре) и что задача машиностроителя заключается в том, чтобы уменьшить и улучшить его в паре материал — инструмент.

Таким образом, «Теоретическая кинематика» Рело (особенно ее второй том) явилась общим учением о машинах, включающим не только кинематику передачи, но и кинематическое учение о двигателе и об орудии. Однако при изложении этого учения он пользовался преимущественно описательными методами, почти не применяя вычислений. Поэтому многие его интересные мысли остались недоразработанными, а лишь намеченными, и само учение о кинематических парах, представляющее стержень всего сочинения, требовало дальнейшей доработки.

После выхода в свет первого тома «Теоретической кинематики» учение о парах в изложении Рело, благодаря работам его последователей¹⁴ и переводом самой работы на иностранные языки, быстро распространилось среди машиностроителей. Одновременно же началась дальнейшая разработка этого учения.

В 1883 г. вышло в свет сочинение Грасгофа¹⁵, в котором он пытался классифицировать пары, учитывая характер движений, возможных для звеньев, входящих в пару. Эта классификация оказалась совершенно недостаточной, так как 11 видов кинематических пар Грасгофа, как показал А. П. Малышев¹⁶, не исчерпывают всех возможных комбинаций. Однако он уже вплотную подошел к пониманию математической сущности пары.

Гораздо глубже подошел к исследованию вопроса о паре замечательный одесский математик Х. И. Гохман. В сочинении¹⁷, посвященном Рело, он поставил целью отыскать математические методы построения механизмов, т. е. решить задачу общего синтеза механизмов. Это ему не удалось, и работа осталась неоконченной, но вопросы анализа механизмов в части теории

¹³ Там же, стр. 665.

¹⁴ В. И. Лиги и П. Очерк новых воззрений Рело на машину. Одесса, 1878; A. Kennedy. *The kinematics of machinery*. N. Y., 1881.

¹⁵ F. Grashof. *Theorie der Getriebe und der Mechanischen Messinstrumente*. Hamburg und Leipzig, 1883.

¹⁶ А. П. Малышев. *Кинематика механизмов*. М., 1933, стр. 339—340.

¹⁷ Х. И. Гохман. *Кинематика машин*, т. I. Одесса, 1890.

пар и теории кинематических цепей он разобрал достаточно глубоко.

К понятию пары Гохман подошел от понятия механизма. «С практической точки зрения, — писал он, — именно с точки зрения цели, для которой предназначены механизмы, особенной важностью отличаются два [их] члена, один — подвижный, движение которого составляет главную и конечную цель механизма, и другой — неподвижный, по отношению к которому или в котором происходит движение первого члена. Первый член мы будем называть орудием, второй — основанием. Все прочие члены механизма играют второстепенную роль вспомогательных органов, присутствие которых необходимо лишь постольку, поскольку это необходимо для принуждения орудия принимать предписанное ему движение по отношению к основанию». Итак, по Гохману, «механизмы есть такие искусственные сооружения, при помощи которых орудие (одно или несколько) принуждается двигаться вполне определенным и целесообразным движением по отношению к основанию»¹⁸. Элементарный механизм, состоящий только из двух членов, орудия и основания, Гохман и называет парой, классифицируя затем пары по числу связей, наложенных на последние. «Степенью считается n -й степени, если вследствие него принуждаются n элементов движения. При $n = 0$ тело обладает совершенной свободой движения; при $n = 6$ оно становится неподвижным. Примером второго случая могут служить все способы скрепления твердых тел... Пару со степенью n -й степени мы будем называть парой n -го порядка. В паре n -го порядка остаются произвольными $(6-n) = m$ элементов движения. Поэтому вместо определения пары степенью стеснения мы можем определить ее степенью свободы, которая измеряется числом остающихся произвольных элементов движения»¹⁹.

По характеру (способу) касания Гохман делит пары на точечные, линейчатые, поверхностные и траекторные, причем траекторными называет пары с определенной траекторией одной точки. Переходит далее к анализу этих видов пар, Гохман указывает, что он «заключается в определении движения подвижного члена (как в абсолютном, так и в относительном движении) по данным сопряженным поверхностям и по способу их касания...»²⁰. Следовательно, число связей равно числу независимых уравнений, определяющих движение. Такие уравнения Гохман выводит для всех типов пар, разбираемых им, и приходит к заключению, что точечные пары могут быть любого порядка, линейчатые пары — любого порядка, начиная со второго, поверхностные — любого порядка, начиная с третьего, а траекторные пары относятся к линейчатым.

¹⁸ Там же, стр. 5.

¹⁹ Там же, стр. 20.

²⁰ Там же, стр. 24.

Во второй части своего сочинения Гохман разобрал методы синтеза, или, как он называет, соиздания пар. К ним он отнес четыре основных метода (способ аксондов, способ огнивающих поверхностей, способ траекторий и способ производящей линии) и четыре производных (способ машин, способ касательных поверхностей, способ эквидистант и способ круговых дуг), указав, что лучшие результаты можно получить от способа огнивающих поверхностей, хотя и прочие методы могут дать практически приемлемые результаты²¹. Самому ему удалось решить задачу построения пар лишь для одного случая, правда важнеего. Следуя Оливье²², он развил теорию зубчатых зацеплений и теперь заслуженно считается одним из ее основателей²³.

К сожалению, работы Гохмана были напечатаны в небольшом количестве экземпляров, не получили достаточно широкой известности и не оказали тогда значительного влияния на науку о машинах. Лишь много позднее (с 20-х годов нашего века) его идеи, касающиеся исследования кинематических пар, были развиты в работах А. Я. Малышева, Н. П. Артоболевского, В. В. Добровольского и других советских ученых.

В 1901 г. выяснением сущности кинематических пар (в одной из работ, посвященных теории механизмов) занялся Кенигс²⁴. При этом он исходил из понятия бинарной системы, полагая, что если ограничительные условия выражаются ($6-k$) конечными уравнениями между шестью параметрами, то относительные положения двух тел зависят только от k -параметров; следовательно, бинарная система имеет k степеней свободы. Понятие бинарной системы является чисто абстрактным и не зависит от способов, применяемых для физической реализации подобной системы.

Далее Кенигс установил три условия для получения кинематической пары: «Необходимо, чтобы совокупность условий, аналитически представляющих бинарную систему, была эквивалентна системе уравнений, выражающих контакт некоторых

поверхностей s, s_1, s_2, \dots , определяющих тело A с другими поверхностями s', s'_1, s'_2, \dots , определяющими тело B . После выполнения этого условия необходимо, чтобы указанные поверхности, реализованные в виде физических тел, могли войти в соприкосновение, что не всегда возможно; примером может служить гиперболоид и плоскость. Наконец, после того, как выполнены два первых условия и тела A и B установлены в соответствующих положениях, причем они введены в соприкосновение, необходимо, чтобы система не могла получить никакого относительного движения, способного прервать существующий контакт и уничтожить таким образом пару»²⁵.

Как видим, Кенигс ушел вперед от Рело и Грасгофа в разработке учения о кинематических парах, но, по сравнению с Гохманом, не внес в это учение ничего нового. Суммируя сказанное, можно сделать следующие выводы.

1. Одновременно с развитием механики машин развивалось и учение о роли сочлененных тел, составляющих машину. Впервые это учение появляется в виде понятия о сочетании звеньев, необходимых для передачи силы. В таком виде встречается оно в трудах Карно, Мошка, Бетанкура и, несколько позже, у Лабуле и Дижулио.

2. В первом томе своей «Теоретической кинематики», вышедшем в 1875 г., Рело определил понятие кинематической пары как элементарной составляющей механизма и положил его в основу своей системы кинематики механизмов. В дальнейшем Рело распространил понятие пары на все места соприкосновения тел и звеньев машин как в их сочленениях, так и на образующиеся в процессе рабочего хода машины.

3. В конце XIX в. Гохман разработал математическую теорию кинематических пар и кинематических цепей. Характерная большая глубиной содержания, она явилась наиболее выдающейся работой в этой области, как бы завершившей многочисленные исследования рассматриваемого периода. Мало известная современникам, она послужила основой дальнейших исследований в этой области, проведенных в СССР в 20—30-х годах текущего столетия²⁶.

А. П. Боголюбов

(Киев)

²¹ Там же, стр. 484.

²² В настоящей статье мы не касаемся трудов немецких ученых, исходивших из мыслей Рело, названных им во втором томе «Теоретической кинематики».

О СТАТЬЕ ДАНИИЛА БЕРНУЛЛИ 1777 Г. И О КОММЕНТАРИИ ЭЙЛЕРА

В 1777 г. были опубликованы работа Д. Бернулли «*Dijudicatio maxime probabilis plurimum observationum discrepantium atque verisimillima inductio inde formanda*» и комментарий Эйлера к этой статье¹. Данная статья посвящена разбору этих работ Бернулли и Эйлера².

Бернулли начинает свою работу с сомнений в целесообразности применения «всеобщей принятой» арифметической средней, которая согласуется лишь со случаем равной вероятности всех ошибок (§ 1). Такой случай явно не имеет места (§ 2), и выбор среднего арифметического аналогичен стрельбе вслепую³ (§ 5). Взамен этой оценки Бернулли предлагает другую, ныне называемую оценкой максимального правдоподобия, отмечая при этом, что усилия наблюдателя противостоят «бесчисленным несовершенствам и другим мельчайшим скрытым препятствиям», которые могут вызвать в наблюдениях случайные ошибки (§ 6).

Последняя мысль лежит в основе теории элементарных ошибок Гагена⁴. Глейшер⁵ заметил, что эта теория в неявном виде содержится у Лапласа. Отметим еще, что Бессель⁶ неоднократно возвращался к этой проблеме с 1815 г. и что ею занимался Гаусс. 28 февраля 1839 г. Гаусс писал Бесселю: «Вашу статью в «*Astronomische Nachrichten*» о приближении закона вероятностей составными причинами (*aus zusammengesetzten Quellen*) происходящих ошибок наблюдений к формуле $e^{-xx/hh}$ я прочел с большим интересом; но... если говорить откровенно, этот интерес менее основан на существе, чем на его представлении. Это существо мне знакомо много лет, в течение которых я (однако) ни разу не произвел полного вывода».

Более современные представления связывают эту теорию с центральной предельной теоремой Милунова и также приводят

к нормальному распределению случайных ошибок. Однако теория элементарных ошибок не является общепризнанной⁷.

В связи с введением оценки максимального правдоподобия Бернулли приводит аналогию с бросанием костей, одновременно отмечая, что она не очень соответствует рассматриваемому вопросу. Суть аналогии: если осуществилось некоторое событие из n взаимоисключающих событий e_i с априорными вероятностями p_i , $i=1, 2, \dots, n$, причем $p_j = \max p_i$, то следует считать, что осуществилось именно событие e_j . Иначе говоря, Бернулли ссылается на принцип «обращенной вероятности». Этот же принцип применяли Гаусс (1809) и Лаплас (1774)⁸. Возможно, что в каком-то менее четком виде его употребляли уже в самом начале развития теории вероятностей. Во всяком случае можно полагать, что задолго до Лапласа его практически применяли (вне зависимости от теории вероятностей) в судопроизводстве, нарушая презумпцию невиновности обвиняемого.

Принцип максимального правдоподобия впервые предложил именно Бернулли; это видно из конца его статьи. Таково же мнение Ю. В. Линника¹⁰.

Для плотности распределения («шкалы вероятности») Бернулли принимает ряд условий и в качестве кривой плотности выбирает полуокружность, хотя отмечает, что можно взять и «полуэллипс», и дугу параболы, и вообще бесконечное множество кривых. Радиус полуокружности (r), по Бернулли, равняется максимально возможной для данного наблюдателя ошибке либо расстоянию между крайними измерениями

¹ А. А. Марков. Закон больших чисел и способ наименьших квадратов. — Изв. физ.-матем. Об-ва Имп. казанск. ун-та, 1898, т. 8, № 3, стр. 125.

² Ср. О. Б. Шейн и н. К истории проблемы отбора (отбраковки) измерений, 1963, ВИНТИ, стр. 46; реф.: РЖМатематика, 1964; РЖГеодезия, 1964, 2.52.45. Гаусс писал: «Если, согласно некоторой гипотезе H , вероятность какого-либо определенного события E равна h , а согласно другой гипотезе H' , несомненной с первой и равновероятной, вероятность того же события равна h' , то я утверждаю, что если событие E действительно произошло, то вероятность, что H правильная гипотеза, отнесется к вероятности, что H' правильная гипотеза, как h отнесется к h' ». (Теория измерения, кн. 2, сценарий 3, § 176; цит. по кн.: К. Ф. Гаусс. Набрание геодезические сочинения, т. I. Способ наименьших квадратов. Пер. Н. Ф. Булаевского под ред. Г. В. Вагратун. М., Геодезадат, 1957, стр. 93—94). Разумеется, это утверждение Гаусс мог вывести из теоремы Байеса, однако мы полагаем, что он взял его у Лапласа, который писал:

«Если какое-нибудь событие может быть осуществлено ввиду n различных причин, то вероятности существования этих причин, выведенные из события, относятся друг к другу как вероятности события, выведенные по этим причинам (P. S. Laplace. Mémoire sur la probabilité des causes par les événements. — Mémoires Acad. roy. sci. de Paris (Savants étrangers), 1774, t. 6. Cit. по: Oeuvres complètes de Laplace. T. 8. Paris, 1891, p. 29).

¹⁰ Д. Бернулли. Гидродинамика. Л., 1959. Послесловие В. И. Смирнова.

²¹ Х. И. Гохман. Кинематика машин, т. I. Одесса, 1890, стр. 189.

²² O. Olivier. Théorie géométrique des engrenages. Paris, 1842. В этой работе Оливье разработал общую теорию пространственных зацеплений.

²³ Х. И. Гохман. Теория зацеплений, обобщенная и развитая путем анализа. Диссертация. Одесса, 1888; Х. И. Гохман. Кинематика машин, т. II. Общий практический способ профилирования зубьев в некруглых колесах. Одесса, 1890.

²⁴ G. Koenigs. Les systèmes binaires et les couples d'éléments cinématiques. — C. r. Acad. Sci. Paris, 1901, t. 133, p. 483.

¹ Acta acad. petropol., 1777; L. Euler. Opera omnia. Ser. I, t. 7. Lipsiae-Berolini, 1923. В переводе на англ. см. Biometrika, 1961, vol. 48, № 1—2 (переводчик С. G. Allen). Переводом предшествует краткое вступление Кедалла. Цитаты в тексте нашей статьи даются в переводе с английского.

² Ср. О. Б. Шейн и н. К истории оценок непосредственных измерений и закона распределения случайных ошибок. 1963, ВИНТИ; реф.: РЖМатематика, 1963, 8A30; РЖГеодезия, 1963, 5.52.75. О противоречивости статьи Даниила Бернулли 1777 г., 1963, ВИНТИ; реф.: РЖМатематика, 1964, 4A 27; РЖГеодезия, 1964, 2.52.46.

³ Возможно, что эту аналогию со стрельбой, неоднократно высказываемую и используемую более поздними авторами, впервые привнес именно Бернулли.

⁴ G. Hagen. Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. 2. Aufl. Berlin, 1867. 1. Aufl. 1837.

⁵ J. W. L. Glaisher. On the rejection of discordant observations. — Monthly Notices Roy. Astron. Soc., 1873, vol. 33, N 6, p. 396.

⁶ F. W. Bessel. Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit der Beobachtungsfehler. Astronomische Nachrichten, 1838, Bd. 15; Ф. В. Бессель. Набрание геодезические сочинения, М., 1961.

⁷ C. F. Gauss. Werke. Bd. 8. Leipzig, 1900.

с возможным изменением в зависимости от числа наблюдений.

Функция правдоподобия (современный термин) у Бернулли имеет вид

$$\sqrt{r^2 - x^2} \sqrt{r^2 - (x-a)^2} \sqrt{r^2 - (x-b)^2} \dots, \quad (1)$$

хотя практически он использует ее квадрат:

$$[r^2 - x^2] [r^2 - (x-a)^2] [r^2 - (x-b)^2] \dots \quad (2)$$

Здесь $x, x-a, x-b, \dots$ — расстояния от центра полуокружности до наблюдений. Сомножители в (2) Бернулли называет вероятностями, которые, таким образом, у него являются конечными величинами. Выписанное им для случая трех измерений уравнение правдоподобия является алгебраическим уравнением пятой степени и содержит 20 членов. Приводя решение этого уравнения в нескольких частных случаях ($b = 2a; b = -a; a = 0,2; b = 1; a = 0,56; b = 1$), равно как и соответствующее уравнение для случая одного наблюдения, Бернулли в конце статьи с удовлетворением отмечает, что его принцип не приводит ни к неприятным результатам, ни тем более к абсурду. В заключение Бернулли призывает свои рассуждения скорее метафизическими, чем математическими¹¹.

Отметим еще следующее утверждение Бернулли (§ 20): «Я по крайней мере убежден в том, что обычное правило [среднее арифметическое] для трех наблюдений [0, a и b] даст несколько преувеличенный результат, если $a < b/2$, и преуменьшенный, если $a > b/2$ » (курсив автора). Здесь он имеет в виду некоторые свои подсчеты, как, например, в § 15: $a = 0,2, b = 1$; оценка максимального правдоподобия — 0,4427, среднее арифметическое — 0,4.

Но получается так, что оценка максимального правдоподобия оказалась расположенной в интервале от 0,4 до 1, т. е. что наиболее удаленное наблюдение (b) имело большее влияние на вывод этой оценки, чем на вывод среднего арифметического. Рассмотрим это подробнее. Исходя из функции правдоподобия (2), уравнение правдоподобия можно представить в виде

$$\frac{x}{r^2 - x^2} + \frac{x-a}{r^2 - (x-a)^2} + \frac{x-b}{r^2 - (x-b)^2} = 0$$

и далее

$$x = \frac{\sum p_i x_i}{\sum p_i}, \quad (3)$$

$$p_i = \frac{1}{r^2 - (x-i)^2}, \quad i = 0, a, b. \quad (4)$$

Таким образом, x может быть определено из (3) и (4). Странно, что Бернулли ни разу не выписывает этих соотношений, поскольку в первоначальном (неопубликован-

ном) варианте своей статьи¹² он предлагал взамен среднего арифметического оценку типа (3) с весами

$$p_i = r^2 - (x-i)^2. \quad (5)$$

Казалось бы, упомянутые выше предположения Бернулли должны были привести его именно к весам (5) или к $p_i = \sqrt{r^2 - (x-i)^2}$. В этом смысле статья Бернулли противоречива. И поскольку веса (4) возрастают к краям вариационного ряда, оценка максимального правдоподобия при выбранном Бернулли распределении вряд ли себя оправдывает. Вряд ли астрономы, к которым обращается Бернулли со своими сомнениями в принципе арифметической середины (§ 1), согласились бы на такого рода веса.

Описание неопубликованного варианта статьи Бернулли, написанного до 1769 г., на которое мы сослались в примечании 12, позволяет добавить, что в нем среднее арифметическое отвергалось ввиду того, что «при этом не принимается во внимание различные степени вероятностей наблюдений...», и что оценка (3) отыскивалась методом последовательных приближений, а не как в 1777 г. из прямого решения алгебраических уравнений.

Эйлер ошибочно считал (§ 2 комментария), что, по Бернулли, «наблюдениям должна быть приписана тем большая степень надежности, чем ближе они приближаются к истине». В § 3 Эйлер указывает, что веса должны иметь вид (5), а в § 4 утверждает, что именно таковы веса у Бернулли.

Следует признать, что Эйлер, исходя из предположек Бернулли, приписал ему вывод логически последовательный, по тем не менее противоположный действительно сделанному Бернулли. Кроме того, хотя вывод Эйлера логически понятен, остается неясным, как он его получил. Надо полагать, что этот вывод не был просто результатом ошибки в ходе приведения оценки максимального правдоподобия к виду (3). Это ясно из того, что далее, в § 6, Эйлер отрицает принцип максимального правдоподобия, что вообще нигде не говорит о возможности указанного выше приведения и что в § 7 предлагает вернуться к оценке вида (3) вместо этого принципа.

Возражение Эйлера против принципа максимального правдоподобия состоит в том, что если среди наблюдений есть одно, которое должно быть «почти отброшено», то даже максимальное значение функции правдоподобия будет весьма малым. Отметим более сильное возражение Гаусса¹³, который «отказался от метафизики¹⁴ способа наименьших квадратов...», так как

¹¹ Краткое описание см. в статье Мишс в «Dictionnaire encyclopédique des mathématiques», t. 2, Paris, 1789. Автор статьи Иоани (III?) Бернулли. Матисс (1774) писал, что ему известен факт существования рукописи Д. Бернулли.

¹² См. в смысле 7 письмо Бесселю.

¹³ Ср. прим. 11.

считал «менее важным отыскание такого значения неизвестной величины, вероятность которого максимальна, но всегда остается бесконечно малой, нежели того, с которым можно получить верную игру...».

В «позитивной» части своего комментария Эйлер рекомендует взамен среднего арифметического оценку (3) с весами (5). Эта оценка привела Эйлера к необходимости решать уравнения третьей степени (независимо от числа наблюдений) вида

$$px^3 - px^2 + 3Bx - C = 0 \quad (6)$$

$$B = a^2 + b^2 + c^2 + \dots, \quad C = a^3 + b^3 + c^3 + \dots, \\ a + b + c + \dots = 0.$$

Здесь a, b, c, \dots — наблюдения (точнее, наблюдения $a + \Pi, b + \Pi, c + \Pi, \dots$, а x — поправка к Π), число которых есть n .

Напомним, что у Бернулли уравнения оказывались несравненно более сложными. Но и (6) было Эйлером сведено к квадратному уравнению

$$2pix^2 - (pi^2 - 3B)x - C = 0, \quad (7)$$

где i — наблюдение, которое надо было бы отбросить.

Наконец, Эйлер заметил, что (6) может быть получено из условия максимума функции

$$[r^2 - (x-a)^2]^2 + [r^2 - (x-b)^2]^2 + \\ + [r^2 - (x-c)^2]^2 + \dots,$$

где $r^2 = (x-i)^2$. Это — принцип максимума веса, впоследствии положенный Гауссом по главу угла.

Отметим еще два обстоятельства, связанные с комментарием Эйлера. Оба они относятся к рекомендации Эйлера принять оценку (3) с весами (5). Предварительно еще раз скажем, что эта рекомендация дана Эйлером как независимая, а не как вытекающая из принципа максимального правдоподобия. Первое обстоятельство: Эйлер не указывает различия между своей рекомендацией и оценкой Бернулли, которая, по ошибочному мнению Эйлера, также основана на весах вида (5). Второе обстоятельство: рекомендация Эйлера совпадает с первоначальными мыслями Бернулли, высказанными исследованном в неопубликованном варианте статьи.

Несколько слов о современном состоянии вопроса о связи оценки максимального правдоподобия с соотношением (3). Этой связи коснулся в свое время Джеффрис¹⁵, который заметил, что для функций распределений (плотностей) $f(x)$, убывающих быстрее, чем плотность нормального закона, оценка максимального правдоподобия приводит к возрастанию весов к краям вариационного ряда. При этом Джеффрис ссылается на Фишера¹⁶, который дал по

этому поводу лишь один, не очень интересный пример равномерного распределения. Отметим еще, что Джеффрис не обращает никакого внимания на то, что в рассматриваемом им случае применение оценки максимального правдоподобия оказывается сомнительным даже теперь, когда известны ее оптимальные свойства.

Далее Джеффрис не доказывает своего утверждения. Впрочем, он и не смог бы этого сделать, поскольку не привел формального определения понятия «вес».

Если уравнения правдоподобия

$$\sum_i \frac{f'(x-a_i)}{f(x-a_i)} = 0 \quad (8)$$

не приводится к виду (3), то за веса можно принять соответствующие слагаемые суммы (8), деленные на $x - a_i$,

$$p(a_i) = \left| \frac{f'(x-a_i)}{(x-a_i)f(x-a_i)} \right|. \quad (9)$$

Эти веса, как и веса (4), можно условно назвать апостериорными. Их введение позволяет считать уравнение (8) обобщением уравнения (3). Далее они допускают простую геометрическую интерпретацию, так как величины f'/f обратны соответствующим подкасательным. Определение весов (9) поэтому возможно графическим способом. Апостериорные веса будут возрастать к краям вариационного ряда, если f/f' имеет порядок $(x-a)^{-(1+\delta)}$. Для нормального распределения f/f' имеет порядок $(x-a)^{-1}$. Таким образом, утверждение Джеффриса доказано не для плотностей, а для величин подкасательных. История оценок с апостериорными весами после Бернулли и Эйлера была нами уже рассмотрена¹⁷. Ограничимся лишь одним доводом в пользу этих оценок. Именно, введение апостериорных весов (но убывающих к краям вариационного ряда) может привести к отказу от нежелательного, вообще говоря, отклонения крайних измерений.

Отметим еще, что оценки с апостериорными весами встречаются и в современной литературе¹⁸ и что медиана, которая в определенных случаях рекомендуется взамен среднего арифметического¹⁹, можно считать частным случаем оценки с апостериорными весами. Уместно отметить, наконец, что Менделеев²⁰ рекомендовал применять своего рода обобщенную медиану: среднее арифметическое из среднего (на трех отрезках) вариационного ряда.

О. Б. Шейнин

¹⁵ О. Б. Шейнин. К истории оценок непараметрических измерений...

¹⁶ М. Ф. Маликов. Основы метрологии. М., 1949, стр. 163.

¹⁷ А. Н. Колмогоров. Метод медианы в теории ошибок. — Математический сборник, 1931, т. 38, вып. 3—4.

¹⁸ Д. И. Менделеев. Сочинения, т. 22, 1950, стр. 208—210.

¹⁹ H. Jeffreys. The law of error and the combinations of observations. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, 1938, vol. 237, N 777.

²⁰ R. A. Fisher. On the mathematical foundations of theoretical statistics. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, A, vol. 222, 1922, N 602.

¹¹ До конца XVIII в. метафизикой называли умозрительно постигаемые начала (В. Ф. Асмус. Метафизика. БСЭ, т. 27, изд. 2).

В. Я. СТРУВЕ

(1793—1864)

Выдающийся астроном и геодезист Василий Яковлевич (Фридрих Георг Вильгельм) Струве родился 15 апреля (п. ст.) 1793 г. в г. Альтоне (пригород Гамбурга) в семье директора классической гимназии.

В 1810 г. Струве окончил Дерптский (ныне Тартуский, Эст. ССР) университет и получил диплом филолога. Однако перспектива работать по этой специальности в качестве преподавателя гимназии не привлекла его. К этому времени вполне определились научные интересы Струве, и он решает посвятить себя изучению математики, астрономии и геодезии. Пользуясь поддержкой ректора и ряда профессоров Дерптского университета, Струве работает в университетской обсерватории, монтируя полученное ранее оборудование. Одновременно он провел ряд наблюдений, позволивших ему точно определить широту и долготу Дерптской обсерватории. За эту работу¹ Совет Дерптского университета присвоил Струве степень доктора и в ноябре 1813 г. утвердил его экстраординарным профессором математики и астрономии и астрономом-наблюдателем.

В 1817 г. вышел в свет подготовленный Струве первый том «Астрономических наблюдений Дерптской обсерватории»², включивший наблюдения Струве 1814 и 1815 гг. Благодаря настойчивым хлопотам Струве для обсерватории был заказан и в 1822 г. получен меридианный круг работы известного механика Рейхенбаха, а в 1824 г. — лучший по тому времени в мире телескоп-рефрактор знаменитого Фраунгофера. Струве не только использовал лучшие по тому времени способы наблюдений, но и разрабатывал собственные, впоследствии широко применявшиеся астрономами и геодезистами.

Получив в свое распоряжение новейшие прекрасного качества инструменты, Струве развил бурную деятельность. Круг его интересов был исключительно разнообразен: наблюдение двойных звезд, определение параллаксов звезд и распределение их в пространстве, наблюдение планет, Луны, комет, северных сияний, градусные измерения для определения вида и размеров Земли, методы обработки и вычисления астрономических и геодезических наблюдений и, наконец, вопросы усовершенствования, конструирования и исследования астрономических и геодезических инструментов. Опыт, накопленный ученым за первые десятилетия работы в Дерптской обсерватории, и его известность в ученом мире явились причинами привлечения Струве к организации Главной обсерватории в

России. По поручению Петербургской академии наук академик Г. Ф. Паррот разработал предварительный проект новой обсерватории. Предложение Паррота горячо поддерживал и В. Я. Струве.

В конце октября 1833 г. под председательством А. С. Грейга была создана специальная комиссия в составе академиков В. К. Вишневского, Г. Ф. Паррота, В. Я. Струве и П. Н. Фуса. Через год Паррота, освобожденного по его просьбе от участия в комиссии, заменил Э. Х. Ленц. Из двух представленных проектов здания обсерватории комиссия выбрала проект А. П. Брюллова. В апреле 1834 г. этот проект был утвержден, архитектора Брюллова назначили ответственным за постройку, а Струве — директором будущей обсерватории на Пулковской горе.

В июне 1834 г. с полномочиями заказывать инструменты, «сколь возможно совершеннейшие», Струве отправился за границу. Он обсудил утвержденный комиссией проект Пулковской обсерватории с крупнейшими европейскими учеными — Бесселем, Гумбольдтом, Линденау, Ольберсом, Штейнгейлом, Шумахером и Энке, а также заказал и частично купил первоклассные инструменты у известных механиков Эртеля, Репосольда, Мерца, Плесля, Пистора, Трoutона, Девта и других³.

К началу 1839 г. постройка здания была завершена, все основные инструменты, в том числе и величайший в мире пятнадцатидюймовый рефрактор, изготовлены.

19 августа 1839 г. состоялось торжественное открытие Главной обсерватории Петербургской академии наук на Пулковской горе. Подробное описание обсерватории, подготовленное Струве, было издано в 1845 г.⁴ В течение многих лет оно являлось настольной книгой астрономов многих стран благодаря подробному описанию устройства, установки, методов использования и исследования всех инструментов, организации работы астрономов, особенностей планировки здания обсерватории, полученной впоследствии название астрономической столицы мира. Большое значение имел приложенный Струве к «Описанию» каталог богатой астрономической библиотеки обсерватории⁵. В предисловии к каталогу описана история создания Пулковской библиотеки и сделан анализ ее книжного фонда. В 1860 г. вышел в свет второе издание каталога, включающего уже 18 890 названий.

¹ Отчет о поездке В. Я. Струве опубликован в Recueil des Actes des séances publiques de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pbg., 1835, p. 148—200.

² F. G. W. Struve. Description de l'Observatoire Astronomique Central de Poulkovo. St.-Pbg., 1845, p. 240.

³ В каталоге указаны 2242 крупные работы, 3109 небольших «диссертаций», 60 небесных карт, 3869 работ написанных в XV—XVII вв., 1542 работы — в XIX в.



В. Я. Струве

В обсерватории производились не только астрономические наблюдения. Значительное место занимали и работы по геодезии.

Руководимая Струве Пулковская обсерватория быстро приобрела всемирную известность. В письме к директору Кенигсбергской обсерватории Г. Х. Шумахеру директор Гринвичской обсерватории Д. Эри писал: «без прилежного и внимательного изучения всех сокровищ, находящихся в Пулковско, никакой астроном не может считать себя вполне знакомым с практической стороной нашей науки, в том совершенстве, какого она теперь достигла; лучшие занятия астрономов и их точные способы наблюдений там столь же почетными, как и самое устройство зданий Обсерватории, установка, выбор и свойства инструментов»⁶.

Изучая труды своих предшественников, Струве особенно заинтересовался наблюдениями двойных звезд Гершеля. Знал, что в то время, кроме него, никто из астрономов не занимался исследованиями этих звезд, Струве считал, что сличение его собственных новейших наблюдений с наблюдениями Гершеля, выполненными в период с 1780 по 1800 гг., приведет к важным

результатам⁷. Струве не ошибся. Уже в следующем, 1814 г. ему удалось измерить движение спутника Кастора и η Кассиопей. К 1820 г. Струве установил почти завершившееся с момента наблюдения Гершелем в 1780 г. обращение Р Эмееносца и ε Большой Медведицы⁸, а также составил опись всех известных двойных звезд. Изданный Струве в 1822 г. «Каталог двойных звезд»⁹ содержал уже сведения о 795 объектах.

Просмотрев около 120 000 звезд на двух третях небесной сферы от северного полюса до 15° южного склонения, Струве выбрал из них 3112 двойных и, разбив их на группы по угловым расстояниям, включил в «Новый каталог двойных и сложных звезд»¹⁰.

Проведенная каталогизация позволила перейти к точным микрометрическим измерениям наиболее интересных объектов, и

⁷ В. Я. Струве. О двойных звездах, исследованных помощью учиненных на Дерптской обсерватории с 1824 по 1837 год микрометрических измерений сих светил. — Журн. Мин-ва народного просвещения (далее ЖМНП), № 3, 1837, стр. 566—567.

⁸ Эти результаты Струве в 1820 г. опубликовал во II томе Дерптских наблюдений (стр. 132—144).

⁹ «Catalogus 795 stellarum duplicium congestus in specula Dorpatensi». Dorpat, 1822.

¹⁰ «Catalogus novus stellarum duplicium et multiplicium maxima ex parte in specula Universitatis caesareae Dorpatensis in magnam telescopium achromaticum Fraunhoferi detectarum». Dorpat, 1827.

⁶ «Вестник естественных наук», 1855, № 19; стр. 596.

уже 14 ноября 1834 г. Струве сообщил Академии, что он «сочинил микрометрические измерения 2726 двойных звезд, труд, который сам он почитает важнейшим из своих сочинений»¹¹. Прибавив к нему еще серию наблюдений, он опубликовал новый труд «Микрометрические измерения двойных и сложных звезд»¹². По мнению современников, высказанному Ф. В. Бесселем, это — «труд величественный, который может стать наряду с самыми огромными, произведенными посредством астрономических наблюдений в новейшее время...»¹³.

В 1842 г. Струве со своими помощниками завершил обзорное северного неба. В новый каталог наряду с 18 000 известных звезд были включены 518 сложных, не опубликованных ранее. Данные о 514 из них Струве опубликовал¹⁴.

Большое значение также имел каталог «Средние положения неподвижных звезд, в особенности двойных и кратных»¹⁵. В него Струве включил 2874 двойных и фундаментальных звезд, сравнил предварительно свои материалы с данными каталогов Брайля, Лаланда, Пизани и Грумбриджа.

Ценность трудов Струве по изучению двойных и сложных звезд с течением времени растет, так как они представляют собой «основную базу для исследования неба представителями будущих, даже очень отдаленных поколений»¹⁶.

В деятельности Струве особое место занимают исследования параллакса звезд, позволившие впервые определить реальные величины звездных расстояний. Часто с определением первых надежных параллакса звезд связывают имена Ф. В. Бесселя, В. Я. Струве и Т. Гендерсона, причем в большинстве случаев первенство приписывается Бесселю, опубликовавшему результаты своих наблюдений в конце 1838 г. В 1952 г. на заседании физико-математического отделения Академии наук СССР, посвященном памяти Струве, А. Н. Дейч сообщил, что определение Струве параллакса α Лирры опубликовано в «Микрометрических измерениях простых и сложных звезд» в 1837 г., т. е. на год раньше публикации Бесселем α параллакса 61 звезды Лебеди. Заметим, что Гендерсон лишь в начале

1830 г. опубликовал полученный им параллакс α Центавра.

В ранних наблюдениях Струве встречаются попытки определить параллакс нескольких десятков звезд. В 1822 г. он опубликовал интересные результаты; определенные им параллакс 27 звезд не превышали $0''{,}5$. Правда, это были не индивидуальные параллаксы каждой звезды, а линейные комбинации параллаксов обеих звезд пары, но для двух звезд — δ Малой Медведицы и α Орла — Струве привел и индивидуальные параллаксы. Считают, что этот результат, опубликованный Струве в 1822 г.¹⁷, является первым в истории астрономии точным определением индивидуального параллакса звезды¹⁸.

В 1836 г. Струве провел систематические наблюдения над α Лирры и небольшой звездочкой $10\frac{1}{2}$ звездной величины, отстоящей от первой на $43''$, и вывел значение параллакса α Лирры, которое он сообщил в Петербург.

13 января 1837 г. записка Струве «О некоторых общих выводах касательно параллакса неподвижных звезд, извлеченных им (Струве) из целого ряда наблюдений над звездой α в Лирре»¹⁹, была прочитана на заседании конференции Петербургской академии наук.

В отчете о наблюдениях двойных звезд, представленном в 1837 г. президенту академии, Струве писал: «Мои наблюдения показывают на 17 дней расстояние и направление обеих звезд, из коих после вычисления посредством 34 уравнений, по способу наименьших квадратов, оказалась параллакс главной звезды в $0''{,}125$ или $\frac{1}{8}$ секунды с вероятной погрешностью $0''{,}055$ или $\frac{1}{18}$ секунды. Это весьма важный результат...»²⁰. Он отличается от современного всего на $0''{,}004$ (современное значение $0''{,}121$). Позднее, проверяя полученные данные, Струве не получил такого результата. Именно этот новый результат $+0''{,}2613 \pm 0''{,}0254$ значительно менее точный, чем первый, обычно упоминали впоследствии.

Интересны звездно-статистические исследования Струве. Ученый предполагал, что существует статистическая зависимость между средним блеском звезд и их расстояниями. Считая, что для успешного решения вопроса о распределении звезд в пространстве необходимо иметь точные каталоги, содержащие возможно полные сведения, он в Пулковке сразу же организовал работу по подготовке нового каталога.

Проследив по материалам каталога изменения плотности распределения звезд в области Млечного пути, Струве заключил,

¹¹ «De numero constanti aberrationis et parallaxi annua fixarum ex observationibus stellarum circumpolarium in ascensione oppositarum. Observationes astronomicae institutae in specula Universitatis caesariae Dorpatensis. T. 3. 1822, p. LI — LXXXIX.

¹² Н. П. Ермилев. Развитие звездной астрономии в России. — Историко-астрономические исследования, вып. IV, 1958, стр. 75.

¹³ ЖМНП, № 3, 1837, стр. 605.

¹⁴ «О двойных звездах...», стр. 595.

что Солнце расположено не в центре, а выше главной плоскости этой системы.

Звездно-статистические исследования позволили Струве сделать еще один интересный вывод о неполной прозрачности межзвездной среды (подтвердивший высказываемые ранее предположения Шезо и Ольберса) и установить величину эффекта поглощения света в космическом пространстве²¹. Выводы Струве опубликовал в предисловии к каталогу Вейссе и вышедших в 1847 г. «Этюдах звездной астрономии». Проанализировав наблюдения Гершеля на двадцатифутовом телескопе и сравнив число звезд, которое видел Гершель, с числом, выведенным теоретически, Струве пришел к выводу, что «дальность телескопа Гершеля, определенная наблюдением неба, едва превышает одну треть дальности, которая соответствует его оптической силе». Это явление Струве объясняет тем, что «интенсивность света уменьшается в большей пропорции, чем в отношении обратных квадратов расстояний, что означает, что существует потеря света, ослабление при прохождении света через небесное пространство»²². Ученый сделал и количественную оценку: «Свет в своем прохождении расстояния, равного такому звездной первой величины, подвержен ослаблению почти в одну сотую или что он теряет $\frac{1}{100}$ своей интенсивности»²³.

Эта величина неплохо согласуется с принятыми в настоящее время значимыми поглощения вблизи галактической плоскости²⁴.

Вывод Струве о поглощении света в межзвездной среде говорит о существовании разреженной космической материи. Именно тот факт, что звезды связаны средой, позволил ученым прийти к заключению о постепенном и неодновременном возникновении их из этой среды.

Среди геодезических работ XIX в. особое место занимает Русско-Скандинавское градусное измерение протяженностью в $25^{\circ}20'$, инициаторами и руководителями которого были В. Я. Струве и К. И. Теннер.

Триангуляция Лифляндии, выполненная Струве по предложению Лифляндского экономического общества, дала начало многотомному труду ученого, завершеному к 1855 г. В общей сложности под непосредственным его руководством измерена Финско-Лифляндская дуга в $9^{\circ}38'$ между Двиной и Торнео. Кроме того, он оказывал неоднократно помощь советом и делом Теннеру, под руководством которого измерена большая и наиболее трудная часть дуги в $11^{\circ}40'$ между Двиной и Дунаем.

²¹ «Etudes d'astronomie stellaire. Sur la Voie Lactée et sur la distance des étoiles fixes». St. - Pbg. 1847. На русском языке книга издана в серии «Классики науки» в 1953 г.

²² «Этюды звездной астрономии», 1953, стр. 91. Разрядка Струве.

²³ Там же, стр. 92.

²⁴ Н. П. Ермилев. Развитие звездной астрономии..., стр. 125.

По инициативе Струве и благодаря его энергии была измерена и Скандинавская часть дуги $3^{\circ}13'$ в Швеции между Торнео и Беляцварой под руководством П. Х. Зеландера и в Норвегии — $1^{\circ}46'$ между пунктом Атык и Фугленесом под руководством Х. Ганстеена. Заслуга Струве велика еще и потому, что он проделал колоссальную работу по обработке многочисленных материалов и публикации результатов градусного измерения²⁵. Значение Русско-Скандинавского градусного измерения для развития практической астрономии и геодезии очень велико. Оно явилось также прекрасным примером международного научного сотрудничества.

Известный немецкий геодезист П. И. Байер отмечал огромные успехи, достигнутые в России к середине XIX столетия в области астрономо-геодезических работ. Одной из причин этого он считал и то счастливое обстоятельство, что двум великим геодезистам, каковы Струве и Теннер, удалось вместе над своим общим творчеством²⁶.

Струве имеет самое близкое отношение к выполненной в 1836—1837 гг. работе по определению разности уровней Черного и Каспийского морей. Вопрос об уровнях этих двух морей неоднократно привлекал внимание ученых, но результаты исследований при помощи барометрического нивелирования были разноречивы. Организованная Струве шведско-русская экспедиция около 880 км дала весьма достоверные сведения о разности уровней морей. Во время этой экспедиции получен также материал для исследования земной рефракции и, кроме того, впервые с достаточной точностью определена высота гор: Эльбруса, Западного и Восточного Казбека, Бештау и Безмяниной. Предложенные Струве методы геодезических построений представляют большой интерес, и можно считать, что именно Каспийская шведско-русская экспедиция дала начало развитию в наши дни В. В. Даниловым способу параллактической полигонометрии²⁷.

Струве внес большой вклад и в развитие практической астрономии. Разработанные им рациональные методы определения широты, времени и азимута дали возможность в максимальной степени исключить источники систематических ошибок. Некоторые методы Струве применяются почти без изменений и в наши дни²⁸.

С именем Струве связаны интересные хронометрические экспедиции. В Балтийской

²⁵ В. Я. Струве. Дуга меридиана в $25^{\circ}20'$ между Дунаем и Ледовитым морем, измеренная с 1816 по 1855 г. СПб., 1861, стр. IX.

²⁶ П. И. Байер. О виде величин земли. — Записки ВТЧ, 1865, ч. XXVI, стр. 10.

²⁷ В. Н. Рабинович. Методы и средства, примененные русскими геодезистами в 1836—1837 гг. при определении разности уровней Черного и Каспийского морей. — Труды Московского института инженеров геодезии, аэрофотоэмии и картографии, вып. 18, 1954.

²⁸ М. К. Вентцель. Краткий очерк истории практической астрономии в России и в СССР. — Историко-астрономические исследования, вып. 2, 1956, стр. 51.

¹¹ ЖМНП, № 12, 1834, стр. 425.

¹² «Stellarum duplicium et multiplicitum mensurae micrometricae per magnam Fraunhoferi tubum annis a 1824 ad 1837 in specula Dorpatensi institutae; adjecta est synopsis observationum de stellis compositis Dorpat annis 1814 ad 1824 per minima instrumenta perfectarum». Petropoli, 1837.

¹³ ЖМНП, № 2, 1832, стр. 398.

¹⁴ «Catalogue de 514 étoiles doubles et multiples découvertes, sur l'hémisphère céleste boréal par la grande lunette de l'Observatoire de Poulkova et Catalogue de 256 étoiles doubles principales où la distance des composantes est de $32''$ à $2''$ qui se trouvent sur l'hémisphère boréal». St.-Pbg. 1843.

¹⁵ «Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicitum positiones mediae pro epocha 1830, deductae ex observationibus meridianis annis 1822 ad 1843 in specula Dorpatensi institutis». St.-Pbg. 1852.

¹⁶ Т. Роотсмья, Академии В. Я. Струве и его деятельность в Тартуском университете. — Ученые записки Тартуского университета, вып. 37, 1955, стр. 50.

экспедиции 1833 г., организованной Ф. Ф. Шубертом для исправления карты Балтийского моря; за всю астрономическую часть отвечал Струве. Из хронометрических экспедиций, организованных им в Пулкове, особо интересны экспедиции 1842, 1843 и 1844 гг. Первая — в Лилецк для наблюдения солнечного затмения — позволила «отстранить совершенно всякое сомнение относительно точного определения долгот мест на значительных расстояниях с помощью перевозки хронометров сухим путем»²⁹, две других — Пулково—Альтона и Альтона — Гринвич — дали возможность установить долготную связь Пулковской и Гринвичской обсерваторий.

Много пользы принес В. Я. Струве Петербургской академии наук, членом-корреспондентом (с 1822 г.), ординарным академиком, а затем почетным членом которой он был и с деятельностью которой был тесно связан свыше сорока лет. Он был членом-учредителем Русского географического общества и председателем отделения географии России, переименованного затем в отделение математической географии.

Наш обзор будет неполным, если не сказать о Струве-педагоге. За 25 лет рабо-

ты в Дерптском университете он прочитал 121 курс по 20 различным математическим и астрономическим дисциплинам³⁰. Читал Струве и популярные публичные лекции, которые благодаря исключительно доступному изложению привлекали огромное число слушателей. Сбори от лекций ученых, как правило, передавал для благотворительных целей. Почти четверть века в Дерпте и Пулкове проводил Струве занятия по астрономии и геодезии с офицерами Генерального штаба, Корпуса военных топографов и Гидрографического департамента.

Струве отличало исключительное трудолюбие: он ежедневно работал по 13—14 часов, причем почти за сорок пять лет постоянно напряженной работы имел лишь один отпуск, да и то в старости, из-за болезни.

Получив образование в России и поступив на русскую службу, Струве был безгранично предан своему новому отечеству. По словам Савича, «он всем сердцем был предан России и всегда старался сделать все, что только мог, для ее пользы и чести»³¹.

З. К. Соколовская

²⁹ В. А. Орлов. Василий Яковлевич Струве. — В кн.: В. Я. Струве. Этюды звездной астрономии. М., 1953, стр. 186—187.

³¹ А. Н. Савич. Воспоминания о В. Я. Струве. СПб., 1865, стр. 78.

О НЕКОТОРЫХ ПРИКЛАДНЫХ ИСКУССТВАХ И РЕМЕСЛАХ В СРЕДНЕВЕКОВОЙ АРМЕНИИ

История армянского народа охватывает период свыше двух с половиной тысяч лет. Однако история науки, техники и ремесел стран Востока, в том числе и Армении, изучена все еще недостаточно.

Из многих десятков ремесел и прикладных искусств, существовавших в Армении в IX—XIII вв.¹, мы рассмотрим только некоторые, имеющие связь с прикладной химией.

В древней Армении занимались получением металлических сплавов, выделкой различных орудий, бронзовых изделий, чеканкой монет, ювелирным делом и др. Особое внимание мастера уделяли сплавам благородных металлов и амальгамам. Эти сплавы применялись в армянской средневековой живописи, в ювелирном деле и миниатюрах, в которых эти мастера достигли высокого искусства. Их работы украшают многие музеи мира. По свидетельству Страбона, в древности из Армении вывозили серебро. Арабский путешественник, географ Ибн-Хаукал (X в.) пишет об Армении: «Там цари имеют золото и серебро для драгоценных сосудов, подносов и чашек, кружек и жбанов, искусно выделанных из

известняка (мрамора) и драгоценных металлов, а равным образом, дорогую стеклянную посуду, цветной хрусталь и всякие драгоценности. Монеты там из золота и серебра»².

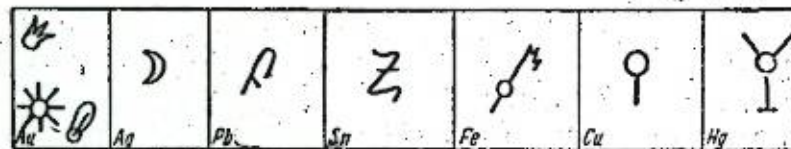
М. Бертоло часто приводит рецепты, в состав которых входят вещества, либо привезенные из Армении, либо изготовленные там. Например: «Сам малахит в виде зеленого карбоната меди «азурит» и подобный же карбонат меди синего цвета назывался «армениум», вероятно потому, что он привозился из Армении»³.

Символические знаки металлов (рис. 1) и их соединений, встречающиеся в армянских рукописях⁴, сходны с алхимическими обозначениями других стран, в частности с сирийскими. Армянские мастера умели изготавливать различные ювелирные изделия, украшения, домашнюю утварь, церковные предметы и др. Образцы этих изделий хранятся в музеях Армении и других

¹ И. А. Караулов. Книга путей и царств Ибн Хаукал (Сведения арабских географов). Тифлис, 1905, стр. 100.

² M. Berthelot. Collection des anciens alchimistes grecs. Vol. I. Paris, 1883, p. 39.

³ Матенадаран — научно-исследовательский институт древних рукописей им. М. Маштоца при Сов. Мин. Арм. ССР. Рук. № 8446, стр. 376, № 573, стр. 238, № 551, стр. 121 и др.



Символы некоторых металлов, встречающиеся в армянских средневековых рукописях

городов и стран. Среди них — богато и красиво оформленная шкатулка из серебра и золота, бронзовый подсвечник, люстра. Имеются рукописи в переплетках из серебра и золота, инкрустированные слоновой костью. При раскопках городов Гарни, Ани, Двина найдены предметы роскоши: золотые серьги, браслеты, ожерелья (рис. 2—4) и др.

Фрески и орнаменты — не только составная часть произведений архитектуры, но и показатель материальной культуры народа, символ его национального своеобразия. В различные исторические периоды взаимосвязь строительных художественных школ Армении с Византией и с древней Русью приобретала конкретные формы. Известны случаи, когда византийские и русские мастера работали в Армении, а армянские мастера — в Византии или в древней и средневековой Руси и т. д.⁵

Наличие чудесной глины «айкал» и других строительных материалов способствовало развитию в стране и изготовлению керамических изделий, глазури, стекла, мозаики. Из глины изготавливали предметы домашнего обихода, доски для письма и другие изделия. Своим изяществом и расцветкой они напоминают лучшие изделия египетского, иранского, греческого и арабского искусства.

Живопись средневековой Армении развивалась преимущественно в форме книжной миниатюры. Все, что связано с имеющимися в древнеармянских рукописях рисунками и миниатюрами, обычно поражается художественным их исполнением, свежестью и сочностью красок. Армянские переписчики, в частности миниатюристы, богато иллюстрировали рукописи. Эти прекрасно исполненные многочисленные миниатюры, орнаменты, разукрашенные заглавные буквы свидетельствуют о высоком уровне мастерства, о творческом гении армянского народа. Известно, что изобразительное искусство представляет более высокий этап в развитии искусства. С течением веков меняются способы наглядывания красок и позолоты, изменяются расцветки и уровень исполнения. Если в более древних рукописях VIII—IX вв. мы имеем только четыре цвета (синий, крас-

ный, желтый и зеленый), то позже их число увеличивается; появляются также различные оттенки. Высокое мастерство художников связано наличием различных художественных школ и направлений. Имеются свидетельства историков X в. о существовании отдельных художественных течений и школ, например Камагараканской школы (VI—VIII вв.). Художники-мастера в различные периоды находились под влиянием либо смежных с Арменией стран, либо тех, кто поработал страну. Так, от периода изобретения Месропом Маштоцем армянского алфавита (IV—V вв.) до X в. заметно влияние византийского искусства; примером такого влияния может служить Эчмиадзинское евангелие из слоновой кости⁶. Его называют так потому, что оклад покрыт пластинками из высокохудожественно оформленной слоновой кости, исполненной в Вайоцдзоре персидским Ованесом. Рукопись датирована 989 г. Краски в нем сохранили свою свежесть, а миниатюры, по предположению специалистов, относятся к VI в.⁷ Евангелия под №№ 208 и 81 письма 986 г.⁸ содержат рисунки и миниатюры, в которых заметно персидско-сасанидское влияние; на это указывает пара птиц, которые в клювах держат различные предметы. Однако самое древнее из имеющихся рукописей с миниатюрами — это Лазаревское евангелие, датированное 887 г. или, по армянскому летоисчислению, 336 г., где изображены только «хораны», что означает небесный свод⁹. Несмотря на то, что в миниатюрах, принадлежащих к различным школам, отражены искусства почти всех смежных с Арменией стран, произведения армянских мастеров-художников даны в своеобразной переработке, в новом сочетании и понимании, и поэтому их произведения следует считать подлинно армянскими.

Рукописи из Киликии (Скверская, Спеская и Рокламская школы) выполнены на особо подготовленном, очень тонком пергаменте; они богато иллюстрированы художественными миниатюрами, на которых прекрасно изображены растительный и животный мир. В рукописи № 979¹⁰, датированной 1288 г., заглавные буквы, орнаменты на полях, заставки искусно

⁶ А. Г. Абрамян. Рукописные сокровища Матенадарана. Ереван, Армгосиздат, 1959, стр. 93.

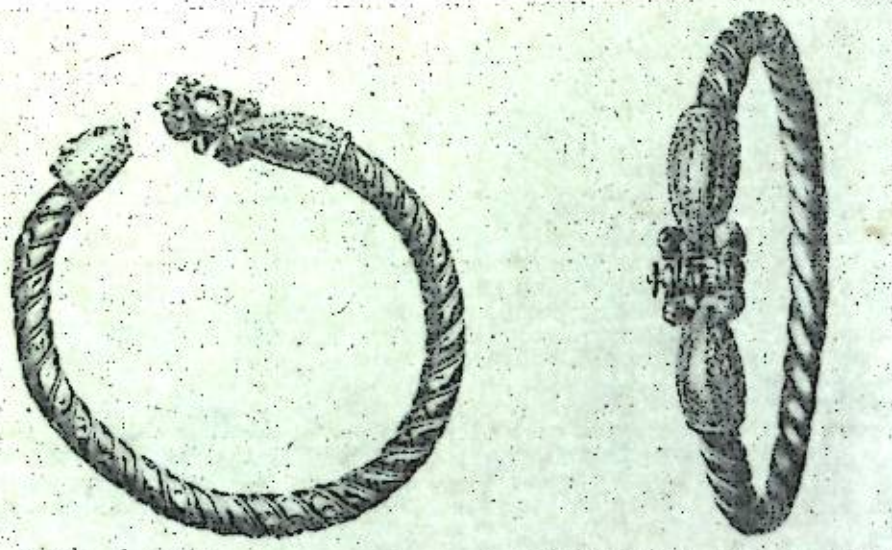
⁷ S. Der-Nersessian. The date of the initial Miniatures of the Etschmiadine Gospel. Chicago, 1933.

⁸ Исторический музей Армении.

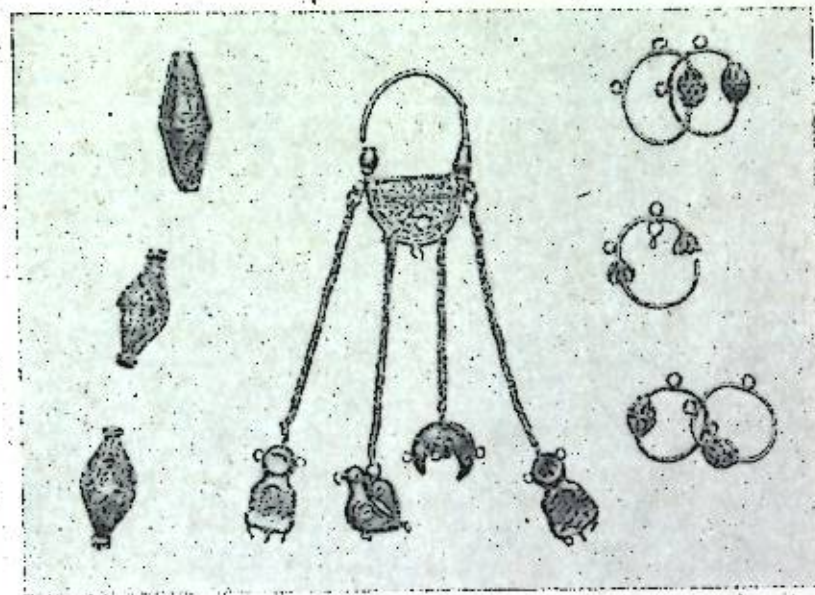
⁹ Матенадаран.

¹⁰ Там же.

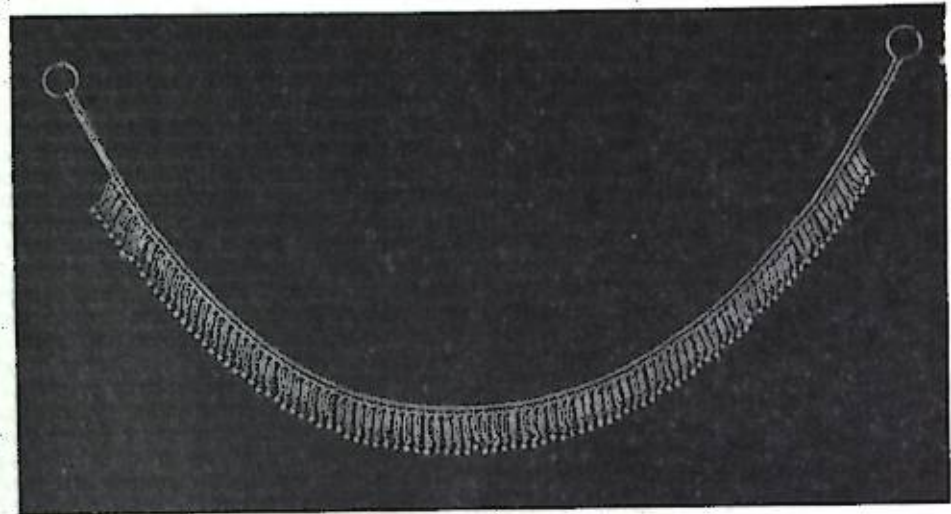
⁵ Павел Симонн. К истории обихода книгописца, переплетчика, иконописца при византийском икононом строении. 1906; А. Х. Арутюнян. Общие черты в технико-художественных знаках исторической Армении и древней Руси. — Труды Ереванского медицинского института. 1956, вып. 8, стр. 49—51.



Золотой браслет из Двина (Исторический музей Арм. ССР)



Золотые серьги и бусы (Исторический музей Арм. ССР)



Золотое ожерелье (Исторический музей Арм. ССР)

оформлены, а человеческие фигуры изображены с лицами армянского типа; в рукописи наблюдаются характерные византийские традиции почерка. Оформление рукописи приписывают знаменитому художнику-миниатюристу Торосу Раслену. С именем миниатюриста Саркиса Пицака связано большое число выполненных на хорошем пергаменте и художественно оформленных миниатюрами рукописей с автопортретом Пицака, датированных 1320, 1336, 1338 гг.; последние из них датирована 1352 г.¹¹

Многогранность творчества мастеров художественного искусства в Армении определяется наличием различных школ в центральной Армении. Рукопись, датированная 1302 г., прекрасно оформлена основателем Гладзорской школы — скульптором, архитектором и художником Момиком из Вайоц-Дзора¹². Художник оставил великомерно сохранившиеся до наших дней скульптурные произведения на стенах храмов Танапта, Нораванка и Арта. Интересна рукопись художника Маргара из Ахната, где миниатюры изображают светскую жизнь. Рукопись исполнена по заказу двух братьев, крупных богачей из города Ани; один из них изображен сидящим в саду под деревом и играющим на сазе¹³.

Из художников восточной Армении можно назвать Игнатоса, работа которого относится к 1231 г.; в рукописи мы находим красивые портреты, изящные заставки древнеармянского стиля¹⁴.

К югу от Ванского озера в период с 1332 по 1662 гг. существовала Хизанская школа миниатюристов. Интересны работы Растагеса, Худо Ованеса, Церуна и др.

Искусство создания книги XIV—XVII вв. в армянских колониях Крыма, Италии, Ирана по оформлению и имеющимся в них миниатюрам представляет большую ценность.

Отмечая художественное оформление рукописей миниатюрами, следует остановиться на материалах, из которых мастера готовили стойкие и немеркнувшие от времени и сырости лучезарные краски. Это в основном краски, приготовленные из растений (марена, ирис, фиалка, желтоцвет, листья и корки ореха и многие другие) частично из животных пигментов (кошениль, желчь и др.), а также обработанные природные минеральные краски (охра, медная зелень, киноварь и др.). Рецепты эти сохранились в рукописях более позднего списка XIV—XVIII вв.¹⁵ Часть рецептов нами расшифрована и опробована¹⁶. Эти краски широко применялись для крашения шелка, шерсти, ковров, а также использовались в живописи. Интересны своеобразные протравы, описанные в рецептах; так, кроме квасцов, в них советуется применять мочу двенадцатилетнего мальчика, различных животных и др. Имеются рецепты, в которых описываются способы фиксации красок на дереве и кости, способы приготовления грунта, а также различных растворителей красок. При раскопках Ани, Мчачена, Кармир-Блур и других городов и поселений найдены материи, красиво окрашенные краской, по всей вероятности мареной, и другими красками, шелк и остатки ковровых изделий имеются также остатки рукоделий, поясов с позолотой и др. В рукописях упоминаются имена мастериц ковровых изделий и

¹¹ Матенадаран, рук. 7651, 2627.

¹² Там же, рук. № 6792.

¹³ А. Г. Абрамиди. Рукописные сокровища Матенадарана, стр. 95.

¹⁴ Там же.

¹⁵ Матенадаран, рук. № 7251, стр. 471 и рук. № 551, стр. 7а.

¹⁶ А. Х. Арутюнян. Краски и чернила в древнеармянских рукописях. — Матенадаран. Тезисы № 4, 1941, стр. 86—92.

руководящих. Описаны также способы приготовления поргамента из шкуры дикой козы, теленка или зайца и других животных¹⁷.

Наиболее интересные сведения о приготовлении различных масел, настоев и других лекарственных препаратов мы находим в работах армянского врача XV в. Амирдовлата Амасиаци. Наряду с растительными спотворными и обезбаливающими лекарствами Амирдовлат описал большое число минеральных лечебных препаратов, приготовленных из серы, ртути, мышьяка, серебра, золота, а также из купоросов, квасцов, соды, буры, нашатыря и других веществ; одновременно описаны способы приготовления лекарств и их применения. Понятно, что для приготовления лечебных препаратов имелось немало мастеров этого дела.

В древности всегда интересовались консервацией трупов. На антисептических свойствах препаратов серебра и золота основан следующий рецепт: «Если покойнику втирать серебро или золото, то он не сгинет, а если втирать свинец, то он состарится и за год почернеет»¹⁸.

В средневековой торговле восточных стран большое место занимали растительные и эфирные масла. Они были важней-

шими продуктами экспорта из стран Востока, в том числе из Армении, в страны Запада. Однако старые мастера не умели извлекать чистые эфирные масла из отдельных растений. В средневековых армянских рукописях имеются многочисленные рецепты получения различных масел (фиалковое, миндальное, гвоздичное, сандаловое, жасминовое, коричное, персиковое и др.), причем особо подчеркиваются высокие качества масел, извлеченных из дикорастущих растений. В одной средневековой рукописи находим следующие рецепты: «Масло из мака, от которого волосы чернеют и блестят. Возьми цветы мака, растолки в порошок, просей, возьми две унции кунжутного масла и одну унцию этого порошка, помести в склянку, прибавь немного квасцов, поставь на сорок дней на солнце, отфильтруй и спрячь». Или «Масло, которое красит волосы в черный цвет, — возьми свежий, очень кислый гранат, проткни вилом и залей розовым маслом настолько, чтобы гранат целиком находился в масле, выставь на солнце, пока хорошо скиснет, возьми это масло и покрась волосы и бороду»¹⁹. Почти все рецепты получения растительных масел вполне понятны и могут быть воспроизведены.

А. Х. Арутюнян
(Ереван)

¹⁷ А. Х. Арутюнян. Рецепты. — Сборник трудов Матенадарана (на арм. яз.), № 1. Ереван, 1941.

О ЗАЩИТЕ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ И. А. КАБЛУКОВЫМ

Академик И. А. Каблуков (1857—1942), оставивший богатое научное наследие, как известно, был автором ряда исследований по теории растворов. К этой важной области физической химии относится его докторская диссертация «Современные теории растворов», защищенная в Московском университете в мае 1891 г. В начале 30-х годов протокол защиты случайно попал в руки Е. М. Вермеля, который передал его мне¹. Как известно, растворение довольно долго рассматривали как химический процесс, считая, что он происходит при участии сил химического сродства и что растворы представляют собой нестойкие соединения между растворителем и растворенным веществом. Однако после классических работ Ваит-Гоффа и Аррениуса многие ученые стали рассматривать процесс растворения как физический процесс.

Одни ученые изучали концентрированные растворы и обнаруживали химическое взаимодействие между растворимым ве-

ществом и растворителем; другие — исследовали разбавленные растворы и представляли их как простую механическую смесь частиц растворенного вещества и растворителя.

Свою диссертацию Каблуков защищал в то время, когда Д. И. Менделеев категорически возражал против теории электролитической диссоциации Аррениуса. В 1889 г. в «Журнале русского физико-химического общества» Менделеев писал, что, по его мнению, «можно оставить в стороне гипотезу Аррениуса о диссоциации электролита на ионы»². В последнем издании «Основ химии» он писал: «Гипотезу электролитической диссоциации, в том виде, какой ей придан дошине Аррениусом и Оствальдом, я, вместе со многими из современных химиков, не могу признать отвечающею совокупности химических сведений о растворах и диссоциации вообще»³. Менделеев рассматривал растворы как некие химические соединения в состоянии диссоциации.

¹ Пользуясь случаем, приношу профессору Е. М. Вермелю глубокую благодарность за сохранение и передачу мне этого интересного документа.

² ЖРФХО, т. 21, вып. 4, 1889, стр. 201—202.

³ Д. И. Менделеев. Основы химии. Изд. 8, 1906, стр. 437.

10 Мая 1891 года, в Петербурге, в 22.
дня прочитано публично заседание Физико-
Математического факультета, в котором
кабинет И. А. Каблукова защищал диссертацию
на звание доктора. Диссертация
на звание доктора: «Современная теория раство-
ров (Франк-Бурга и Аррениуса) в свете ее связи
с химическим равновесием».

От имени от факультета Иван О. П.
Сабанов и О. П. Соколов. Защита прошла
факультетом удовлетворительно

Декан И. Керасов

И. Митин

А. Митин

В. Митин

И. Митин

В. Митин

И. Митин

И. Митин

И. Митин

И. Митин

Секретарь И. Митин

Протокол защиты И. А. Каблуковым докторской диссертации

Убеденным противником теории электролитической диссоциации был также известный химик Д. П. Коновалов (1856—1929).

В защиту теории электролитической диссоциации выступал В. А. Кистяковский (1856—1952), который в 1901 г. на XI съезде Русских естествоиспытателей и врачей сделал доклад на тему: «Разбор возражений против теории электролитической диссоциации». В дискуссии по докладу Кистяковского выступал, в частности, А. П. Соколов, который был официальным оппонентом по докторской диссертации Каблукова в 1891 г.

В числе членов Ученого совета физико-математического факультета, где происходила защита докторской диссертации Каблуковым, был Н. И. Любавин, автор «Физической химии», изданной им в 1877 г. В этой книге Любавин излагает точку зрения Менделеева на природу растворов⁴. Таким образом, Каблукову, в то время еще молодому ученому, приходилось защищать свою докторскую диссертацию в довольно трудных условиях, когда на теории растворов существовали противоположные мнения.

Протокол защиты с собственноручными подписями членов Ученого совета позволяет установить, кто выступал в качестве официальных оппонентов, кто присутствовал на защите с правом решающего голоса и какова была оценка диссертации. Ниже следует текст протокола.

«10 мая 1891 года, в пятницу, в 2 ч. дня происходило публичное заседание физико-математического факультета, в котором магистр И. А. Каблуков защищал представленную им на степень доктора химии диссертацию под заглавием: «Современные теории растворов (Вант-Гоффа и Аррешу-

са) в связи с учениями о химическом равновесии».

Оппонентами от факультета были ординарные профессора А. П. Сабанев и А. П. Соколов. Защита признана факультетом удовлетворительной.

Официальный оппонент А. П. Сабанев (1843—1923) состоял профессором Московского университета с 1884 г.; с 1877 по 1914 г. он заведовал там лабораторией неорганической, а затем и физической химии. Сабаневу принадлежат исследования по неорганической, органической и физической химии. Второй оппонент — физик А. П. Соколов (1854—1928), ученик профессора А. Г. Столетова. С 1884 г. Соколов — профессор Московского университета. Ему принадлежат работы в области электролиза и радиоактивности Земли; он изучил также проблему ионизации атмосферы⁵.

Первая подпись под протоколом принадлежит декану физико-математического факультета П. А. Некрасову, по специальности математик. Далее следуют подписи видных русских ученых: биолога К. А. Тимирязева, физика А. Г. Столетова, механика и математика Ф. Е. Орлова, химика-технолога Н. И. Любавина, географа Д. Н. Анучина, астронома В. К. Цераского, математика Н. В. Бугаева, геолога А. П. Павлова, биолога М. А. Мензбира. Последним подписался Н. Е. Жуковский — основоположник современной гидро- и аэротехники. Протокол скреплен подписью ученого секретаря А. А. Тихомирова, зоолога по специальности.

П. М. Лукьянов

⁴ К. П. Яковлев. Алексей Петрович Соколов. Очерк жизни и деятельности. Ученые записки Московского университета. Юбилейная серия, вып. 35, Физика, 1940; В. Карчагин и А. П. Соколов. Успехи физ. наук, т. 8, вып. 3, 1928, стр. 269—278.

К 100-ЛЕТИЮ ИЗОБРЕТЕНИЯ ДИНАМИТА

В 1847 г. итальянский химик Асканио Собrero впервые получил нитроглицерин. Русские химики Н. Н. Зинин и В. Ф. Петрушевский в 1853—1854 гг.¹ установили основные физико-химические и взрывные свойства этого вещества и нашли метод приготовления его в больших количествах. На основе этих опытов Петрушевский предложил использовать нитроглицерин для подводных и подземных взрывных работ. В 1862 г. по поручению Инже-

нерного ведомства он намечает провести² сравнительные опыты с зарядами, составленными из черного пороха, широкселина, смеси его с бертолетовой солью, а также пороха, пропитанного нитроглицерином. Изучая под руководством Зинина свойства нитроглицерина, Петрушевский еще в 1853—1854 гг. смешивал его с порохом не только для лучшего и быстрого воспламенения, но и для того чтобы частично понизить чувствительность этого мощного взрывчатого вещества. Но черный порох обладает плохой впитывающей способностью; к тому же составные части пороха во время хранения нитроглицерина способствовали его разложению. Необходимо было найти такое химическое соединение,

² Центральный Государственный Военно-исторический архив (ЦГВИА) СССР, ф. 3/Л, оп. 14, д. 54, 1863, л. 1—4.

¹ А. Я. Авербух. Василий Фомич Петрушевский. — Труды Института истории естествознания и техники, т. 38, 1961, стр. 167; А. Я. Авербух. О работах Н. Н. Зинина по нитроглицерину. — Вопросы истории естествознания и техники, вып. 15, 1963, стр. 119; П. М. Лукьянов. История химических промыслов и химической промышленности России, т. 5. М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 401.

которое бы не только поглощало нитроглицерин, но, находясь с ним в контакте, во время длительного хранения улучшало бы его стойкость.

В 1866 г. Петрушевский предлагает для этой цели углекислую магнезию, легко и быстро реагирующую с кислотами. Об использовании магнезии «для уничтожения свободных кислот в желудке» Петрушевский говорил еще в 1860—1861 гг. на публичных лекциях по химии³. Заметив, что разложение нитроглицерина начинается в результате воздействия оставшейся примеси кислот, Петрушевский еще в 1863 г. для увеличения стойкости нитроглицерина добавлял к нему небольшое количество порошка окиси магния или углекислого магния.

Архивные документы и свидетельства современников Петрушевского показывают, что еще в 1863 г. он получил на основе нитроглицерина твердые составы, впоследствии названные динамитами. Так, А. Р. Шуляченко в курсе лекций «О взрывчатых веществах» в 1878 г. писал: «У нас впервые был предложен динамит, может быть раньше побелевского, представляющий смесь нитроглицерина с магнезией. Частое разложение нитроглицерина, которое происходило при первоначальных способах его приготовления, привело генерала Петрушевского, который ввел в России в употребление нитроглицерин, к мысли парализовать это разложение щелочами... он предложил для этой цели окись магния...»⁴.

С. А. Броунс в 1912 г. отмечал, что Петрушевский еще в 1863 г. применил для поглощения нитроглицерина жженую магнезию, 25 частей которой поглощают 75 частей нитроглицерина. Но практически широкая выработка динамита началась лишь после предложения Нобеля⁵. В энциклопедии военных и морских наук за 1891 г. подчеркивается, что Петрушевский был первым, кто «производил опыты употребления нитроглицерина и динамита для снаряжения мин и взрывных снарядов»⁶.

В кратком историческом очерке о применении динамита в России Н. Я. Нестеровский (1877)⁷ подчеркивает, что этот состав был предложен Петрушевским до 1867 г. Он отмечает, что его называли тогда «русским порохом». Именно для этой новой, еще полностью не изученной смеси в 1866 г. в Кронштадте были выстроены специальные хранилища. В рапорте заведующего подводными минами Балтийского моря⁸ указывается: «Составы эти

³ «Воскресные чтения начальной химии В. Петрушевского». СПб., 1861, чтение 12, стр. 22.

⁴ А. Р. Шуляченко. Курс о взрывчатых веществах. Лекции, читанные в минном — офицерском классе. 1878, стр. 392.

⁵ С. А. Броунс. Военная энциклопедия Сыктинга, т. 9, 1912, стр. 102.

⁶ Энциклопедия военных и морских наук, т. 5, 1891, стр. 628.

⁷ Н. Я. Нестеровский. Горн. журн., т. 1, 1877, стр. 16.

⁸ ЦГВИА СССР, ф. 3/Л, оп. 14, д. 2118, 1879, л. 1—2.

помещаются в двух различных погребах из числа трех таковых, нарочно для того построенных в 1866 г. на косе...».

Кроме этих многочисленных данных, подтверждающих, что динамитный состав был изобретен впервые в России, следует привести статью: «Как устранить опасность взрыва нитроглицерина», помещенную в 1866 г. в «Техническом сборнике»⁹. Эта статья представляет большой интерес для нашей темы и поэтому приводится здесь полностью. «Довольно частые случаи взрыва нитроглицерина, сопровождающиеся большими разрушениями и часто стоящие жизни людей, обратили внимание ученых на изыскание способов, если не совершенно устранить опасность взрыва, то по крайней мере значительно уменьшить вероятность его. Мы предлагаем здесь несколько средств, придуманных разными лицами с этой целью.

1. Предлагают растворить нитроглицерин в скипидаре. Смешивая эти две жидкости, можно по произволу уменьшить стремление нитроглицерина к взрыву. Предполагают, что смесь, содержащая 25% скипидара, не взрывается от сотрясения или от некоторого нагревания. Когда требуется употребить нитроглицерин в дело, к смеси прибавляют воды; скипидар растворяется, а нитроглицерин осаждается на дно. Этот способ сопровождается, впрочем, многими серьезными затруднениями: а) скипидар и нитроглицерин при промывании теряются; б) на воздухе часть скипидара улетучивается из смеси и некоторое количество нитроглицерина остается незащищенным от взрыва; в) между составными частями смеси могут явиться химические действия; г) пары скипидара — есть вещество горючее; смешавшись с воздухом, они могут составить гремучую смесь.

2. Было предложено сохранить нитроглицерин в смеси с песком или другим каким-либо веществом, инертным относительно нитроглицерина. Но при этом значительно увеличивается объем и вес сосудов, и сверх того происходит значительная потеря нитроглицерина от прилипания к песку.

3. Можно смешивать нитроглицерин с раствором какой-нибудь соли, имеющим один и тот же удельный вес с нитроглицерином. Для раствора считается удобным брать азотнокислый цинк, азотнокислую известь или магнезию. Когда нитроглицерин надо употребить в дело, то прибавляют воды, и он осаждается. В этом случае еще не исследовано опытами, долго ли может держаться такая смесь, не разделяясь по составным частям своим.

4. Предлагают тщательно очищать нитроглицерин от избытка свободной кислоты при его приготовлении и затем предупреждать образование свободной кис-

⁹ «Технический сборник», № 11, 1866, стр. 537.

лоты. Для этого в сосуд с нитроглицерином подмешивают небольшое количество порошкообразного вещества, способного нейтрализовать появляющуюся свободную кислоту, но инертного относительно нитроглицерина. Количество порошка, нейтрализующего кислоту, весьма незначительно, на фунт масла достаточно 60 гранов (около 3,9 г. — А. А.) Это количество столь мало, что не будет представлять препятствия даже при употреблении нитроглицерина в дело, и потому нет нужды очищать нитроглицерин от этого порошка.

На практике можно соединять вместе некоторые из этих способов; четвертый способ, например, совместим со всеми прочими.

Как указано в редакционном примечании к этой статье, здесь дано несколько средств, придуманных разными лицами. По нашему мнению, эта заметка представляет краткие предварительные выводы из опытов Петрушевского и его помощников на гальванической части Инженерного управления, известных специалистов в области взрывчатых веществ: М. М. Борескова, Н. Ф. Андриевского, В. В. Афанасьева, И. Червиловского-Сокола, М. М. Шах-Назарова и других. Опыты проводились ими после летнего взрыва нитроглицерина в Петергофе в 1866 г. Это подтверждается и следующей фразой из пункта 3 приведенной статьи по вопросу о применении магнезии и других солей: «В этом случае еще не исследовано опытами, долго ли может держаться такая смесь, не разделяясь по составным частям своим. Последние сомнения исчезают, если ознакомиться с отчетом «О состоянии гальванической части с 1/1 1866 по 1/1 1867 г.»¹⁰

Так, на стр. 31-а отчета указано: «Для устранения опасных свойств нитроглицерина различными химиками было предложено несколько средств...» И далее приведены данные этой статьи. Затем на стр. 36 того же отчета написано: «В заключение укажем на имеющиеся у нас сведения о нитроглицерине: 1. Отчеты произведенным у нас опытам за 1863, 1864, 1865 и 1866 гг.; 2. Периодические журналы: Технический сборник № 6 и 11 за 1866 г.». Материалами этой статьи незамедлительно воспользовался А. Нобель, который с 1854 г. сам¹¹ и через своих братьев (Людвиг в Петербурге, а Роберт в Гельсингфорсе) внимательно следил за опытами, проводимыми в России. Шесть месяцев спустя он патентует¹² состав из инфузориной земли (кисельгур), пропитанной нитроглицерином. Так как большинство результатов достигнутых Петрушевским; старались держать в секрете, то Нобель не брезговал и «дипломатическими каналами». Ре-

зультатом этого явился запрос шведского посланника в русское министерство иностранных дел «О сообщении шведскому правительству правительству об изготовлении, хранении и перевозке нитроглицерина»¹³. Сохранился и ответ на этот запрос, подготовленный Петрушевским¹⁴.

Интересно напомнить, что под различными названиями (Magnesia powder, Extra-Hercules powder, Nitro-magnite, Spring paste) магниезиальные динамиты, содержащие 72—75% нитроглицерина и 20—25% магнезии, широко применялись в США и других странах¹⁵. Да и Нобель в свои динамиты для стабилизации стал вводить 0,5—1% углекислого магния.

Сравнивая магниезиальный динамит Петрушевского с составом Нобеля, Боресков высказывал мнение¹⁶, «что действие первого будет сильнее действия последнего». Вообще следует отметить, что появление динамитов Нобеля не вызвало удивления среди русских ученых, и Петрушевский к статье «О нитроглицерине», где описываются и составы Нобеля, пометает¹⁷: «У нас существует также порошкообразный состав, содержащий нитроглицерин и представляющий большие гарантий и безопасности, чем динамит Нобеля».

Для сравнительных испытаний динамита Нобеля и Петрушевского последнему 8 апреля 1868 г. было поручено¹⁸ «заняться приготовлением нитроглицерина в твердом виде и устройством необходимых при этом двух аппаратов: а) для непрерывной фабрикация нитроглицерина и б) для обращения нитроглицерина в порошкообразный состав». Изготовление 18 пудов этого состава Шах-Назаровым под руководством Петрушевского для испытаний и послужило основанием для некоторых авторов¹⁹ считать 1868 г. датой появления динамита Петрушевского.

В своем письме на имя министра финансов о награждении полковника Петрушевского начальник Инженерного ведомства генерал Тотлебен указывал²⁰, что письмо Нобеля от 9 июля 1863 г. «показывает, что Нобель в то время не только не знал как применять нитроглицерин к взрывам, но отрицал даже возможность подобного применения. Такой отзыв делает уместным предположение, что успешные опыты Петрушевского не остались без влияния на мнение Нобеля, который в 1864 г. взял в западной Европе привилегию на употребление нитроглицерина для взрывов вся-

¹⁰ ЦГВИА, ф. 3/Л, д. 46, л. 1—2.

¹¹ Там же, лл. 8—9.

¹² М. С у х а р е в с к и й. Взрывчатые вещества и взрывные работы. М., 1923, стр. 65.

¹³ М. Б о р е с к о в. Опыт руководства по минному искусству, вып. 1. СПб., 1869.

¹⁴ «Нитроглицерин, его добывание, свойства и употребление». — Инжен. журнал, № 2, 1869, стр. 357.

¹⁵ ЦГВИА, ф. 802, оп. 3, д. 55, л. 11.

¹⁶ См. например: А. Г е й к е л ь. Динамит. Нитроглицериновые препараты. СПб., 1894.

¹⁷ ЦГВИА, ф. 3/Л, оп. 14, д. 309, л. 13—14.

кого рода, тогда как в 1863 г. он отвергал возможность применения этого продукта».

В конце 1866 г. Петрушевский за открытие возможности практического применения нитроглицерина и его препаратов для военных целей и мирной промышлен-

ности был награжден 3000 рублями и пожизненной пенсией²¹.

А. Я. Авербух
(Ленинград)

²¹ Русский биографический словарь, т. 13, 1902, стр. 706: В. Ф. Петрушевский.

РОЛЬ К. Ф. РУЛЬЕ

В РАЗВИТИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ¹

Выдающийся деятель русской науки профессор зоологии Московского университета Карл Францевич Рулье (1814—1858) был наиболее последовательным эволюционистом преддарвиновского периода. Своими трудами он подготовил русских биологов к восприятию учения Дарвина. Деятельность Рулье как биолога-эволюциониста подробно освещена в работах В. С. Петрова (1949)², Б. Е. Райкова (1955)³, С. Р. Микулинского (1957)⁴ и в ряде других. Но Рулье оказал глубокое влияние и на развитие геологической науки. Помимо того, что он подготовил к восприятию дарвинизма не только отечественных биологов, но и геологов, Рулье способствовал развитию теоретической геологии своими конкретными исследованиями. Большое значение имели его палеонтологические работы. Рулье описал ископаемый органический мир Подмосковья, открыл ряд неизвестных ранее ископаемых животных и растений юрского периода. В своей речи «О животных Московской губернии», произнесенной в 1845 г. на торжественном собрании Московского университета, он попытался дать картину непрерывного развития органического мира Подмосковья от древнейших времен до современности. Еще более ярко он изложил историю органического мира в трех публичных лекциях, прочитанных в 1851 г. и напечатанных в 1852 г. в книге «Жизнь животных по отношению ко внешним условиям»⁵. Уже в своей ранней работе «Сомнения в зоологии, как науке» (1841) Рулье поставил сложный вопрос: что такое биологический вид? Этот вопрос и ответ на него на протяжении более 100 лет был и в настоящее время является пробным камнем диалектического мышления биологов и палеонтологов.

¹ Сокращенный текст доклада на заседании, состоявшемся в Институте истории естествознания и техники по случаю 150-летия со дня рождения К. Ф. Рулье.

² В. С. Петров. Выдающийся русский биолог К. Ф. Рулье (1814—1858). Его жизнь, труды и значение в истории науки. М., МОНП, 1949.

³ Б. Е. Райков. Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. — Материалы к истории эволюционных идей в России, том III. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955.

⁴ С. Р. Микулинский и К. Ф. Рулье и его учение о развитии органического мира. М., Изд-во АН СССР, 1957.

⁵ К. Ф. Рулье. Избранные биологические произведения. М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 138—230.

С непревзойденной для 40—50-х годов XIX в. полнотой и последовательностью Рулье писал о взаимосвязи организмов и среды, став, таким образом, основоположником экологии и главой славной русской школы экологов. Научая ископаемый мир организмов Подмосковья с экологической точки зрения, он заложил основы палеоклиматологии и палеогеографии. Окончательно методы палеогеографии и палеоклиматологии вошли в науку с 70—80-х годов после работ австрийского ученого М. Неймайра. Однако за 30—40 лет до этого Рулье писал о климатических зонах юры, о зависимости распределения моллюсков юрских морей от климатических условий, о существовании в юрский период более или менее обособленных климатических и зоогеографических провинций. Работами Рулье 40-х годов заложены начала научных направлений — палеозоологии, палеоклиматологии и палеогеографии, получивших в последней четверти XIX в. блестящее развитие в трудах В. О. Ковалевского, А. П. Карпинского и многих других выдающихся русских геологов. С исследований ледниковых образований Подмосковья Рулье начал разработку вопросов палеогеографии и палеоклиматологии четвертичного периода.

Применив точный палеонтологический метод к расчленению юрских отложений Подмосковья, Рулье разделил среднеюрскую юру сначала на три, а затем на четыре яруса и тем самым положил начало детальному стратиграфическому изучению мезозоя Европейской России.

Вопросы, поставленные Рулье в 40-х годах прошлого века по стратиграфии юры, стали в 80-х годах предметом острых творческих дискуссий, в частности Н. С. Никитин горячо спорил с М. Неймайром, Г. А. Траутшольдом и А. П. Павловым. Эти дискуссии через 100 лет после работ Рулье, в 40-х годах нашего столетия, кратко, но очень ярко освещены Варсанюфьевой в ее книге о Павлове⁶.

Через все труды Рулье проходит мысль о сравнительно-историческом методе в палеонтологии и геологии. «В природе, в мире явлений, нет ничего от начала существующего данного... Все последующее

⁶ В. А. Варсанюфьева. Алексей Петрович Павлов и его роль в развитии геологии. Изд. 2, испр. и доп. М., МОНП, 1947.

¹⁰ ЦГВИА, ф. 3/Л, оп. 21, д. 181, л. 31—36.

¹¹ А. Я. Авербух. Василий Фомич Петрушевский.

¹² Англ. пат. 1345, 7/V 1867; швед. пат., 13/IX 1867.

образуется из повторения предыдущего с прибавлением нового⁷. С прибавлением нового — вот главное, что подчеркивал Рудье. А несколько позже, в 1854 г., в статье «Белемниты» он вводит в литературу и самый термин «сравнительно-исторический метод»⁸. Этот метод, выражающий материалистическую диалектику в геологии, получил дальнейшее развитие в трудах представителей русской классической геологии второй половины XIX в. — начала XX в.

Все работы Рудье в области биологии и геологии были направлены на решение вопросов практического использования природных богатств. В области геологии, в частности, он много сделал для популяризации месторождений строительных материалов Подмосковья. Вся научная деятельность Рудье — это призыв к изучению и к практическому освоению естественных ресурсов России.

Рудье постоянно подчеркивал вклад русских ученых в естествознание, в частности в геологию, поднимая в глазах научной общественности значение русской культуры и истории мировой цивилизации. Когда немецкий путешественник Блазиус опубликовал утверждение о том, что его соотечественник, немецкий геолог Леопольд Бух, положил начало геологическому изучению России, Рудье возмутился этим. Бух, знаменитый геолог первой половины XIX в., не ездил по России,

а лишь изучал присланные ему в Германию из Петербургского горного института коллекции ископаемых раковин. Рудье в речи, произнесенной на торжественном собрании Московского университета в 1845 г., со свойственной ему мягкостью и тактичностью, но уверенностью и принципиальностью сказал: «Мы очень уважаем труды г-на Блазиуса и много пользовались описанием его путешествия; но желали бы видеть более спокойный дух наблюдателя и более справедливости в отношении России»⁹. И он показывает, какую роль сыграли русские ученые в познании природы своей собственной Родины. Не только в России, но и за рубежом Рудье был известен как горячий патриот Родины. Именно потому, может быть, такой страстностью дышат строки письма к Рудье другого немецкого геолога, друга упомянутого Буха — Александра Гумбольдта, побывавшего в 1829 г. в России: «Да, дайте свободу умам, и вы увидите, что в городах и селениях России задымятся трубы фабрик, поля оденутся роскошными пшеницами, а пароходы и паровозы будут бороздить землю русскую во всех направлениях»¹⁰.

Борьба с фальсификацией истории геологии, поднятие авторитета Родины, отечественной науки — вот что еще нужно отметить, когда речь идет о вкладе К. Ф. Рудье в геологию.

Д. Н. Гордеев

⁷ К. Ф. Рудье. О животных Московской губернии... Речь, произнесенная в торжественном собрании Московского университета... М., 1845.
⁸ Цит. по кн.: В. С. Петров. Выдающийся русский биолог К. Ф. Рудье (1814—1853). М., МОИП, 1949, стр. 80.

ВОПРОСЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ В СОЧИНЕНИЯХ В. Н. ТАТИЩЕВА

В сочинениях известного историка и географа В. Н. Татищева (1684—1750), в его отрывках на книги и в письмах встречаются заметки о различных геологических процессах. Эти заметки, нередко основанные на личных наблюдениях, раскрывают представления Татищева по вопросам геологии. Интересны его высказывания о землетрясениях и других внутренних геологических процессах, а также о разрушительной и созидательной работе текучих вод.

В «Лексиконе», написанном в середине 40-х годов, но опубликованном лишь в 1793 г., Татищев объясняет слово «землетрясение» как «чрезвычайное и насильное движение и трясение некоторой части твердой земли»¹. В согласии с мнением «лучших философов» Татищев признал вероятным, что землетрясение приключается от подземной серы и спершегося и запаленно готового воздуха². Происходит пе-

что подобное тому, что бывает в подковах, сделанных «ко взорванию крепостей», и в воздухе во время грозы (электрическая природа молнии Татищеву и его современникам еще не была известна). Представление о воздухе, циркулирующем в подземных полостях и временами вызывающем землетрясения, исходит от философов античного времени. В средние века и позднее вулканизм и землетрясения объясняли также напором газов и возгоранием серы. Этого взгляда, как известно, придерживался и М. В. Ломоносов, связывавший землетрясения с горообразованием, колебательными движениями земной поверхности и вулканизмом.

Татищев различал два вида землетрясений: «простые» и «великие». Простым он называл такое землетрясение, которое «земли часть потрясет или стук и поднятие земли учинит и... бывает на малом пространстве... не далее верст 5 или менее»³. К «великим» Татищев относил такие землетря-

сения, при которых «с великим треском и шумом земля расщедается, огонь и смрадный дух серный происходит, горы падают, иногда великие места, целые города проваливаются и оставляют ямы». Наполняясь водой, ямы превращаются в озера. «На воздухе гром и молнии»⁴. Великим землетрясениям подвержена не только суша, но и море.

Татищеву не приходилось наблюдать катастрофических землетрясений. Характеристику их он дал по литературным источникам, в которых тектонические землетрясения нередко смешивались с вулканическими явлениями.

На основании летописей, которые Татищев разыскивал и изучал в связи с работой над «Историей Российской», и сведений о землетрясениях, происходивших в его время, он мог указать районы, подверженные землетрясениям в России. Землетрясения в России, по мнению Татищева, происходят «весьма редко и не во многих местах, яко в Киеве, Астрахани, Азове, Кизляре, Иркутске и близ оных, а в Москве близко никогда не бывало и по истории не находится. Чаше же всех в Иркутске и Селенгинске бывает. Но весьма малые. В Киеве по истории однако приключилось, что несколько строний повредило, и огонь был из земли виден, в северных же местах никогда не приключено...»⁵.

Татищев допускал возможность неоднократных землетрясений в Киеве, но сомневался в повествовании летописца о великом землетрясении 1230 г. в Суздале, Владимире, Переславле. Он полагал, что речь идет о землетрясении в земли Червенской около Владимира... Ибо в Киеве и Червенской Руси, також и в других русских пределах, яко в крепости святых Анны, Кизляре и Астрахани, Иркутске и Нерчинске землетрясения приключаются, мно, и в Оренбурге приключиться могут. К северу же нигде не бывають»⁶.

Районы Кавказа, Крыма и Туркестана в то времена не принадлежали России; поэтому наиболее активной сейсмической областью России Татищев справедливо считал Прибайкалье. Здесь был отмечен ряд землетрясений: например, в Нерчинске (около 1700 г.), в Иркутске (в 1725, 1734, 1742 гг.), в Чите и Селенгинске (в 1725 г.)⁷.

Подверженными слабым землетрясениям, являвшимся отзвуками землетрясений в сейсмической зоне Кавказа и Кавказ, Татищев считал ряд городов Южной России.

По традиции, установившейся еще в античной науке, Татищев связывал землетрясения с метеорологическими яв-

лениями. В «Общем географическом описании всей Сибири» (1736) раздел о землетрясениях он поместил в главе «О воздухе». Здесь он, между прочим, писал: «Землетрясению причину все физики во огни и воздухе подземном полагают, от которого и поверх земли воздуху великая перемена бывает, и некоторые метеоры происходят...»⁸ По той же традиции в научных журналах даже в первой половине XIX в. описание землетрясений давалось в разделе метеорологии⁹.

Соображения Татищева и других ученых XVIII в. о связях землетрясений с метеорологическими явлениями имели основания. Многочисленные факты свидетельствовали о том, что землетрясения нередко сопутствуют перемены в атмосферном давлении, силе и направлении ветра, осадках. Эти наблюдения обсуждались в литературе¹⁰. Однако отношение между землетрясениями и переменами в атмосфере не зависит, конечно, от действия «подземного воздуха», как это допускал Татищев.

О вулканах на территории России Татищев не располагал точными сведениями. Но в «Описании Сибири» он все же упомянул «гору славою в Камчатке горячую»¹¹.

Не доверяя слухам и неубедительным сообщениям ряда авторов (Страленберг, Идес и др.), Татищев в географическую анкету (1737) включил вопрос: «Нет ли гор, из которых огонь выходит или чрезвычайное курение бывает, о котором в Сибири некоторые чужестранные описатели скажут быть на разных местах»¹².

Во время составления анкеты Гмелин, находившийся в Сибири в составе академической группы второй Камчатской экспедиции, сумел проверить сведения в районе Кузнецка¹³ и на берегу р. Хатанги¹⁴. Студент С. П. Крашенинников, состоявший первоначально при Гмелине, в 1737 г. находился на Камчатке и наблюдал вулканы.

Поднятия и опускания (провалы) земной поверхности Татищев связывал с землетрясениями. В отзыве на книгу Г. В. Крафта «Руководство к математической и физической географии» (1739) Татищев по поводу мелей и островов заметил: «пропадение островов в море и землетрясение есть причина... в Гелиспонте в 1702 году не малой остров явился»¹⁵.

Татищев установил, что в книге Крафта недостаточно полно освещен раздел о за-

¹ В. Н. Татищев. Избранные труды по географии России. М.: Географиз, 1950, стр. 54.

² См., например, «Новый магазин», ч. III, № 4, 1823, стр. 253.

³ И. В. Мушкетов и Д. И. Мушкетов. Физическая геология. Л.—М., ОНТИ, 1935, стр. 648—651.

⁴ В. Н. Татищев. Избранные труды... стр. 62.

⁵ Там же, стр. 82.

⁶ I. G. Gmelin. Reise durch Sibirien. Th. I. Göttingen, 1751, S. 137.

⁷ Там же, Th. 2, 1752, S. 271.

⁸ Архив АН СССР, разряд II, оп. 1, ед. хр. 207, л. 78.

⁹ Там же, стр. 41.

¹⁰ Там же, стр. 42.

¹¹ В. Н. Татищев. История российская, кн. 3, М., 1774, стр. 455, 526.

¹² И. В. Мушкетов и А. П. Орлов. Каталог землетрясений Российской империи.— Записки Русск. геогр. об-ва, т. XXVI. СПб., 1893.

легании слоев земли. Не рассматривая причины разного положения слоев, он привел один пример из уральских наблюдений: «езде я по Чусовой во оных высоких каменных берегах с немалым удивлением слои оных смотрел, ибо оные не в дальнем расстоянии разными положениями находятся, яко горизонтально, перпендикулярно и склоняющихся наосе много или мало, шедше дугами, или сводами, шдеже весьма смешанные линии...»¹⁶.

Татищев много раз наблюдал работу внешних геологических сил. Но его заметки по этому вопросу носят отрывочный характер. Наиболее полно он изложил свои взгляды на геологическую деятельность подземных вод. Он писал о пещерах, подземных реках, о химическом составе вод и химических осадках, выяснил особенности карстовых областей и их происхождение.

Значение трудов Татищева в истории карстологии нами освещалось ранее¹⁷. В противоположность господствовавшим представлениям о происхождении пещер от действия «отменных» причин — подземного огня, землетрясения, «потопа», катастрофического размыва, Татищев, основываясь на личных полевых исследованиях, развил взгляд о возникновении пещер и подземных потоков в результате медленно идущего процесса растворения и размыва известняков и гипса.

Как начальник горных заводов Татищев много ездил по Уралу и хорошо знал его горы, реки. Приняв Уральский хребет за рубеж между Европой и Азией, Татищев в естественно-историческом обобщении этой границы отметил, что «Урал никакая река не перебила, но токмо происходит тут разные источники, которые сочиняют многие речки и реки и текут одни в Европу... а другие в Азию...»¹⁸. Между тем текущих на запад «многих рек вершины с текущими на восток так близки, что между ими токмо самое малое на несколько сажень сухого места разделяет, или из одного болота начинаются»¹⁹.

Горные реки способны перемещать вниз по течению камни. В Даурии, например, яшма, агаты, сердолики встречаются «при реках или песчаных стенах мелким камешком; по сию безсумнительно где-либо при вершинах тех рек от гор падают и современем могут обрести быть»²⁰.

Равнинные реки также производят большую работу: они размывают почву, переносят песок и отлагают речные наносы. В качестве примера Татищев назвал хо-

рошо известные ему реки Каспийского бассейна: «Что реки множество песка с собою в море несут, оное довольно нас удоставляет течение рек в Каспийское и другие моря, что когда в них прибывающая вода, то некоторые много, другие мало, однакож все с песком смешаны текут; между прочими река Кама. Ежегодно по малую часть островов и берегов отливает (подчеркнуто нами.— А. И.) и на низ сносит, а вместо того с верховья нанесенным новым острова и косы насыпает, равно же Волга, Яик и Терек множество песка в море выносят»²¹.

Во время пребывания в Астрахани Татищев изучал дельту Волги. Это позволило ему высказать мнение летописца о впадении Волги сделать следующее примечание: «О 70 устьях Волги не право сказано, но сущее по прилежному моему описанию 18 токмо обретево, хотя от разделения Ахтубы от Волги на 500 верстах до моря островов и протоков великое множество есть»²². Его внимание привлекли «бугры», имеющие направление с запада на восток. Он написал о них особое «примечание», подкрепленное «чертежом». Речь идет, несомненно, о буграх, известных в настоящее время под названием баровских бугров. К сожалению, рукопись Татищева пока не обнаружена и, возможно, не сохранилась. Он упоминает о ней в письме Шумахеру от 26 июня 1745 г.: «Я удивляюсь, что на прежде посланные мои о естественных делах примечания никакого рассуждения от академии не получил. Яко 1) о прибывании и убывании в Каспийском море в тридцатилетнее время воды; 2) о положении здешних бугров от запада к востоку, как в посланном к вам Астраханском чертеже изображено»²³. Из письма видно, что близ устья Волги Татищев наблюдал бугры, изобразил их на чертеже, установил их положение и, считая свое открытие интересным, ждал заключения о нем от профессоров Академии наук.

В сочинениях Татищева можно найти различные сведения и наблюдения о физических явлениях в атмосфере, о режиме рек и озер, о климате, погоде, вечной мерзлоте, сезонных явлениях природы, распространении организмов и другие замечания. Эти сведения не имеют прямого отношения к рассматриваемому вопросу, но они говорят о понимании Татищевым проблемы сложного взаимодействия воздуха, воды и твердой Земли.

Заметки Татищева о геологических процессах свидетельствуют о том, что изменение земной поверхности, по его взглядам, зависит от внутренних и внешних геологических процессов. Первостепенное значение Татищев придавал землетрясениям,

¹⁶ Архив АН СССР, разряд II, оп. 1, сд. хр. 207, л. 76.

¹⁷ А. Н. Иванов, В. Н. Татищев как исследователь карстовых явлений. — *Вопросы истории естествознания и техники*, вып. 4, 1957; А. Н. Иванов, Исследование карстовых явлений в России в первой половине XVIII века. — *Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки*, т. 2, 1958.

¹⁸ В. Н. Татищев. Избранные труды..., стр. 156.

¹⁹ Там же, стр. 50.

²⁰ Там же, стр. 64.

²¹ Архив АН СССР, разряд II, оп. 1, сд. хр. 207, л. 76.

²² В. Н. Татищев. История российская, т. II, М., 1773, стр. 353.

²³ Материалы для истории Академии наук, т. VII, СПб., 1895, стр. 438.

считая, что они связаны с вулканическими явлениями. Заметки Татищева о работе подземных и поверхностных вод говорят об отчетливом понимании огромной роли воды в изменении земной поверхности.

Эти идеи получили дальнейшее развитие в геологических трудах М. В. Ломоносова.

А. Н. Иванов
(Ярославль)

СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ В РОССИИ В XVIII — НАЧАЛЕ XIX ВЕКА

В истории русской систематики растений малоосвоенным остается период, предшествовавший распространению первых естественных систем Жюссье и Декандоля и созданию первых русских систем П. Ф. Горяниновым, М. А. Максимовичем и И. Т. Радожицким. В этот период в систематике растений господствовали искусственные системы, история которых распадается на два этапа.

На первом этапе принципы, положенные в основу классификации, еще не проводятся достаточно последовательно. Истоки такого рода систематизации ботанических знаний мы видим уже в народных травниках, где выделяются, например, группы пряных и ароматических растений (корица, «мушкатный орех», «сибирь» перец, шафран)¹, огородных²; в некоторых травниках выделяются группы хвойных, злаков, бобовых и др., наблюдаются зачатки классификации по жизненным формам, по чаше — по пригодности для человека. Позднее различными русскими ботаниками принимаются хотя и более детально разработанные, но также непоследовательные, искусственные системы, примером которых может служить классификация из учебника В. Ф. Зуева³: Класс I. Пальмы. Класс II. Древа. Отдел 1. Хвойные дрова. Отд. 2. Лиственные дрова. Класс III. Кустарники. Класс IV. Цветки («Травы, отличающиеся наипаче красотой своих цветков»). Класс V. Зелень. Отд. 1. Огородная. Отд. 2. Нивная (хлебные злаки). Отд. 3. Луговая. Класс VI. Мхи. Класс VII. Папоротники. Класс VIII. Поросы (водоросли, ягель, плесень). Класс IX. Грибы.

На втором этапе развития искусственной систематики единый принцип классификации применяется по отношению ко всем группам покрытосеменных. Например, в системе Чезальпино (XVI в.), Морисона или Ривина (XVII в.) группы выделяются по признакам плода (Чезальпино) и венчика. На русскую ботанику влияние оказали системы Рея, Турнефора и особенно Линнея, придавшие законченность искусственной систематике и основанные на строении венчика (Турнефор),

плода (Рей), андроея и гинецея (Линней).

В период создания Академии наук (1725), Московского университета (1755) и первых центров ботанических исследований в России (1706 — Аптекарский огород в Москве, 1713 — Аптекарский огород в Петербурге, 1714 — Купсткамера, 1735 — Ботанический сад на Васильевском острове и др.) получила распространение система Турнефора, опубликованная в 1700 г. Систему Турнефора использовал Иоганн Амман⁴ при обработке гербария Российской Академии наук. Широкое распространение системы Турнефора отмечает И. А. Двигубский⁵, Терлев («Все почти ботаники в описании растений приняли методу Турнефорта»)⁶ и другие авторы.

Особое положение среди искусственных систем занимает система Джона Рея (1628—1705). Рей выделил группы одно- и двудольных, произвел дальнейшее деление сначала по типам плодоносия, а затем по признакам цветка и листа. Система Рея была предшественницей системы Жюссье⁷. Хотя система Рея была разработана раньше системы Турнефора, в России она была применена несколько позже.

Систему Рея использовал И. Г. Гмелин в своем знаменитом труде «Flora sibirica sive historia plantarum Sibiriae» (1747—1759). В принятом Гмелином варианте системы Рея выделено 18 классов: Palmae, Lilia, Gramina, Amentaceae, Umbelliferae, Compositae, Aggregatae, Tricossae, Incompletae, Fructiflorae, Calicyflorae, Ringentes, Siliquosae, Columniferae, Leguminosae, Oligantherae, Diplosantherae, Polyantherae. Система Рея была использована также в рукописи С. П. Крашенинникова «De plantis Ingricae» (флора Ингерманландии — Петербургской губернии). Но в опубликованном в 1761 г. виде (под названием «Flora Ingrica») этот труд был переработан Д. Гортером по системе К. Линнея.

Система Линнея господствовала в русской ботанике во второй половине XVIII

¹ П. А. Баранов. У истоков отечественной ботаники. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953.

² И. А. Двигубский. Начальные основания естественной истории растений, ч. I, изд. 2, М., 1823, стр. 138.

³ Терлев. Начальные основания ботанической философии. СПб., 1809, стр. XXVIII.

⁴ G. H. M. L'Amman. Taxonomy of vascular plants. N. Y., 1951, p. 16; Ф. Рупрехт. Материалы для истории Имп. Академии наук по части ботаники. — *Записки Академии наук*, 1865, т. 7, приложение, № 3, стр. 5.

⁵ Книга «Травник» XVIII века: Отд. рукописей Гос. библиот. им. Ленина, ф. 178. Музейн. № М 9530, гл. 124—130.

⁶ Там же, гл. 138—145.

⁷ В. Ф. Зуев. Начертание естественной истории, изданное для народных училищ Российской империи. Ч. 1. СПб., 1786.

и в начале XIX вв. Уже тогда деятельность Линнея получила высокую оценку русских ботаников⁸. Его описательный метод стал известен в России гораздо раньше, чем был опубликован труд «Species plantarum» (1753), поскольку Линней уже в 1736 г. переписывался с петербургскими ботаниками. М. В. Ломоносов высоко ценил классификацию Линнея⁹; она вместо с линнеевской бинарной номенклатурой проникла даже в безмянные народные травники. Например, в сборнике «Травники» («Описание растений, употребляемых в медицине и в домашнем быту») ¹⁰ даются линнеевские латинские названия и указывается положение в системе Линнея («Мак садовый. Paracet somniferum. Linn. Cl. XIII, Polyandria, por. I. Monogynia. Linn. syst. Мак белый садовый, мак спотворный» — лист 6).

В России постановкой и разработкой проблем системы Линнея занимался, в частности, Т. А. Смеловский (1769 — 1815). Он изложил на русском языке «Философию ботаники» Линнея¹¹, критически ее переработав, снабдив понятными русскому читателю примерами и примечаниями и дополнив четырьмя таблицами, иллюстрирующими ботаническую терминологию растениями, знаковыми русскому читателю. В соответствии с системой Линнея написаны также «Первоначальные основания ботаники» Н. М. Максимовича-Амбодика (СПб., 1796, ч. I) и «Начальные основания ботанической философии» Терлева (СПб., 1809).

Г. Ф. Соболевский, профессор Медицинской академии, описал по системе Линнея флору Петербурга и его окрестностей. Система Линнея была использована И. Г. Георги при создании в 1800 г. первого каталога русской флоры (включавшего около 3500 видов)¹².

Тесно связанное с системой Линнея учение о поле у растений также быстро проникло в Россию и было принято русскими ботаниками. Одним из немногих противников этого учения был И. Г. Сигезбек, директор Ботанического сада Академии наук в Петербурге. И. Амман в 1736 г. в письме к английскому ботанику Слоану выражал сомнение в применимости «сексуального» метода Линнея¹³. Но за этими немногочисленными исключениями, и система и метод Линнея были приняты в России.

⁸ См., например, Г. Ф. Соболевский. Санктпетербургская флора, ч. I. СПб., 1801, стр. 56; М. А. Максимович. О системах растительного царства. М., 1827, стр. 18.

⁹ Е. С. Кулябко. Ломоносов как ботаник. — Вестник АН СССР, 1950, № 9, стр. 78—82.

¹⁰ Отд. рукописей Гос. библ. им. Ленина, ф. 200, Нилова пустынь, № 73.

¹¹ «Философия ботаники, изъясняющая первые основания сочинения Карла Линнея». СПб., 1809.

¹² G. F. Sobolewski. Flora petropolitana. Pp. 1799, p. 1019; Санктпетербургская флора, 1801—1802, 1038 видов.

¹³ W. T. Stearn. An Introduction to the Species plantarum. — В кн.: C. Linnæus. Species plantarum. A facsimile. London, 1957, p. 25.

Однако уже в начале XIX в. предпринимаются и попытки критического анализа системы Линнея. 11 ноября 1807 г. Т. А. Смеловский представил Академии наук свое «Критическое рассмотрение Линнеевской системы по царству растений»¹⁴. Программу исследования Смеловский определяет следующим образом: «Сколь ни приоритетно остроумное сие знаменитого Линнея разделение растений на классы и разряды к лучшему и удобнейшему изучению сего царства природы; видны в нем однако ж затруднения и отступления, кои часто и самого опытного ботаниста приводят в замешательство. Посему-то, рассмотрев оное, необходимо нужно означить, сколько можно, разборчивее все отступления в классах и разрядах системы сей замечаемые, дабы молодого ботаниста вывести из сомнения, коему он часто при распределении растений по классам и разрядам и причислении их к родам подвержен бывает. Отступления сии мы заметим во всех классах Линнеевской системы поочередно, не касаясь однако ж 24 класса», т. е. тайнобрачных¹⁵.

М. А. Максимович в диссертации «О системах растительного царства» (1827), объясняя причины успеха системы Линнея, указывает, что она «не удовлетворяет требованиям искусственной, что она отчасти есть и естественная» (стр. 15): В подтверждение Максимович приводит тот факт, что многие растения отнесены Линнеем не к тому классу, где они должны были бы стоять по числу тычинок и другим формальным признакам. Максимович считал большой заслугой Линнея то, что тот понимал значение естественной систематики и недостаточность искусственной.

Первая «Московская флора», составленная И. А. Двигубским (1828), также следует системе Линнея с изменениями, предложенными Ришаром¹⁶.

Систему Линнея Двигубский излагает в своих «Начальных основаниях естественной истории растений»¹⁷. Двигубский выступает против одностороннего увлечения числовыми характеристиками, приводящего к искусственности системы, и высказывается в пользу учета возможно большего числа признаков. Он отмечает сравнительную ценность различных частей растения для систематики, подчеркивая, в частности, значение нектарников, корня, эмергенций.

Критика наиболее развитых искусственных систем привела к разработке принципов естественной систематики растений, имевшей первостепенное значение для последующего развития отечественной ботаники.

Б. А. Старостин

¹⁴ Т. А. Смеловский. Критическое рассмотрение Линнеевской системы по царству растений, ч. I. СПб., при Академии наук, 1808.

¹⁵ Там же, стр. 5.

¹⁶ А. Ришар. Основания ботаники и физиологии растений. М., 1835.

¹⁷ Ч. I. 1823, стр. 193—221.

К 10-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛМАЗОВ В ЯКУТИИ

В последние десятилетия почти во всех отраслях машиностроения, а также при бурении твердых горных пород широко внедряются алмазные инструменты: резцы, сверла, шлифовальные круги и другие.

В 1955 г. инженер Леон Дэвис¹ писал о США: «Если бы эта страна была отрезана от источников алмазов, ее промышленный потенциал за очень короткий срок упал бы наполовину...» Только благодаря использованию алмазов можно быстро и в массовых количествах производить моторы для самолетов, танки, пушки, прицелы бомб, оптические инструменты.

В настоящее время алмазы стали неотъемлемой частью технического производства. Важная задача состоит в обеспечении ими промышленности. Некоторые успехи в производстве искусственных алмазов не снимают задачи поисков и добычи природных алмазов.

На территории нашей страны первый алмаз был найден в 1829 г. на Крестовоздвиженских приисках Урала. Позднее на Южном Урале в разных местах были найдены отдельные кристаллы, но богатых россыпей до сороковых годов XX в. обнаружить не удалось. С 1938 г. начались крупнообъемные опробования песков на алмазы. В результате работ были найдены россыпи хороших алмазов, но в таком количестве, которое не могло обеспечить потребностей растущей промышленности.

В годы второй мировой войны технически алмазы Советский Союз получал из Англии, но в ограниченном количестве и ассортименте. Поиски отечественных месторождений алмазов продолжались. К концу войны советские геологи проделали большую работу, в результате которой было установлено, что все крупные месторождения алмазов приурочены к платформам, а наибольшее геологическое сходство с Южной Африкой (основной поставщик алмазов на мировой рынок) имеет расположенная между Енисеем и Леной Сибирская платформа.

Почти девять лет потребовалось большой группе геологов, чтобы произвести

поиски алмазов от Енисея до Лены. В 1943 г. на реку Малой Ереме (приток Нижней Тунгуски) партией С. Н. Соколова был найден первый алмаз. В 1949 г. партией Г. Х. Файштейна найдено 22 алмаза в русловых отложениях реки Вилюя в ее среднем течении. Эти находки послужили основанием для организации Амакнской алмазоразведочной экспедиции.

С лета 1950 г. начались массовые открытия россыпных месторождений алмазов на Вилюе и его притоках. Разведчики промывали большие (50—100 м²) пробы песков. Открыты богатые россыпи и коренные месторождения все еще не удавалось. Однако разведчики все ближе подходили к ним, перебираясь из долин крупных рек к их более мелким притокам.

В 1953 г. геологическая партия П. Н. Сарсадских и Л. А. Попугаевой, работая в одном из самых северных притоков р. Мархи — Далдыне, обнаружила в ее русле большое количество зерен шпропа (крово-красный минерал из группы гранатов). Было выяснено, что такие шпропы являются постоянными спутниками алмазов в коренных месторождениях Южной Африки, так называемых кимберлитовых трубках. В связи с этим Попугаева в 1954 г. получила задание производить «широповую съемку» с целью найти место выноса шпропов из коренной породы. Проведя буквально «ювелирную» работу, промывая песок на каждом метре, Попугаева пришла на борт безымянного ручья и там обнаружила серо-зеленую породу, содержащую шпропы. Эта порода оказалась классическим образцом кимберлита.

Разведчики быстро определили контуры первой кимберлитовой трубки, которая получила название «Зарница». Это месторождение имеет широкое, непромышленное содержание алмазов, но метод шпроповой съемки (метод Попугаевой), дополненный магнитометрической съемкой, позволил в ближайшее же время открыть сотни новых кимберлитовых трубок, среди которых находятся всемирно известные богатые алмазами месторождения «Мир» и «Удачная».

В настоящее время в западной части Якутии создана крупная алмазодобывающая промышленность, полностью обеспечивающая алмазами потребности технического прогресса нашей страны.

Г. В. Наумов

¹ Леон Дэвис. Экономическое и стратегическое значение алмазов, используемых в промышленности. — Горнопромышленный и технический журнал Южной Африки, 26 марта 1955 г., стр. 137.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве актуальной практической задачи историков техники, изучающих многолетний опыт развития определенных технических средств, выдвигается создание совершенных информационных систем, способных обслуживать запросы конструкторов, изобретателей, патентных экспертов и других научно-технических работников. Такая информационная система должна содержать в своей памяти данные о мировом опыте определенных отраслей техники, в том числе сведения о патентах, о технических идеях, публиковавшихся в печати, а также сведения, хранящиеся в технических архивах. Материалы должны охватывать всю историю данного технического средства, особенно полно за последние десять лет.

Сведения о технических идеях и конструктивных решениях должны быть запечатлены в «память» системы по достаточно подробным, логически взаимосвязанным и технически существенным элементам. Наряду с этим должно быть обеспечено наличие сведений об основных для каждого случая источниках информации.

Система кодирования и набор стандартизированных программ поиска и логического анализа должны позволять извлекать из накопленного технического опыта оперативную, оптимально полную и объективную информацию в соответствии с технической сущностью идей.

В качестве характеристики возможных типов информации, получаемой от системы, ее функций, можно указать следующее: а) сигнальная информация о «патентной чистоте» разрабатываемых конструкций; б) консультативная информация об имеющихся (для определенных условий и требований) технических идеях и предложениях; в) отождествление и предварительная оценка предложений, исходя из накопленного опыта; г) информация о тенденциях и передовых идеях, появляющихся в той или другой области (страна, тип машин, определенная технологическая задача и др.).

Вследствие большого объема информационного материала и многоплановости его практического использования при такого рода анализе возникает необходимость применения высокопроизводительных современных средств переработки информации — электронных вычислительных машин.

В качестве конкретного объекта для исследования нами были выбраны угледобывающие комбайны, история которых достаточно хорошо изучена обычными методами. Работа по созданию информационной системы об опыте конструирования подобного рода машин ведется в расчете на конкретного потребителя, которым является Донецкий Гипроуголемаш.

10 июня 1964 г. на ЭЦВМ «Урал-1»

Института горной механики и технической кибернетики им. М. М. Федорова в г. Донецке был произведен опыт решения первой серии задач историко-технического анализа. Анализ проводился на конкретном материале по истории угледобывающих комбайнов в соответствии с методикой, разработанной в Секторе истории техники и естествознания Института истории Академии наук УССР.

Исходная информация. В оперативную память машины «Урал-1» вводили исходную информацию, включавшую в себя совокупность закодированных данных о 21 советском и зарубежном угледобывающем комбайне для пологих пластов разной мощности. Данные характеризовали каждый элемент информации (угледобывающий комбайн) с точки зрения технических идей, воплощенных в конструкции, условий применения, эффективности, исторических данных о времени изобретения, авторство и источники сведений о комбайне.

Серия задач историко-технического анализа. Задачи, подготовленные к решению их на ЭЦВМ «Урал-1», включали 26 информационно-логических заданий. Типичные из них следующие: а) упорядочение исходного массива информации в соответствии с хронологическим признаком (приоритетом), б) выбор элементов информации в соответствии с заданными (одним или несколькими) признаками (например, сообщить сведения о всех комбайнах, в которых использован кольцевой бар с одношарнирной целью; указать все комбайны, имевшие отбойную штангу; сообщить сведения о всех комбайнах, предназначенных для использования на тонких пластах; выбрать из всех комбайнов, применявшихся на пластах мощностью более 1,5 м, комбайны, при использовании которых достигается наименьшее измельчение угля, и т. д.); в) отождествление «вновь предлагаемой» конструкции с уже имеющимися и установление степени родства между техническими идеями, воплощенными в конструкции (например, отметить комбайны полностью оригинальные по основным техническим идеям; указать комбайны полностью тождественные, расположив их при этом в порядке приоритета; отметить комбайны наиболее тождественные по трем, двум или одному из основных классификационных признаков (зарубка, отбойка, навалка) и т. д.).

Подготовленные пять машинных программ предусматривали возможность постановки и решения нескольких сотен задач, логически подобных указанным выше.

Характеристика полученных решений: ЭЦВМ «Урал-1» на все поставленные вопросы выдала исчер-

пывающие (в пределах объема исходной информации) ответы. Пропусков и «шумов» (лишние данные) в ответах не было. На ответы затрачивалось от 3 секунд до 3,5 минут. Среднее время выдачи информации об одном комбайне при выборке его из 21 исходного элемента информации составляет 4 секунды.

Опыт решения серии задач историко-технического анализа на ЭЦВМ «Урал-1» можно считать успешным, подтверждаящим принципиальную возможность и целесообразность решения таких задач на электронных вычислительных машинах.

Для перехода к решению задач историко-технического анализа полного массива информации по конкретным видам техники необходимо: 1) повысить дробность со-

ставляющих элементов информации о технических идеях; 2) внести в программы изменения, связанные с использованием долговременной памяти ЭЦВМ; 3) проводить решение такого рода задач на более быстродействующих машинах.

Следует также совместно с конструкторами угледобывающих машин разработать достаточно полный круг вопросов, ответы на которые необходимы конструкторам в их практической деятельности.

В экспериментальном решении первой серии задач историко-технического анализа изобретений принимали участие, кроме автора статьи, Л. П. Смирнов, А. М. Питкин, М. Ф. Александрова.

Г. М. Добров
(Киев)

ИЗ ИСТОРИИ РЕШЕНИЯ ОСНОВНОЙ ЗАДАЧИ ВНЕШНЕЙ БАЛЛИСТИКИ ДЛЯ РЕАКТИВНОГО СНАРЯДА

Начало разработки теории движения центра инерции ракеты относится к первой четверти XIX в. Это было связано с широким применением боевых ракет во многих государствах Европы. Большой частью работы по ракетной технике проводились в экспериментальном плане (Россия, Дания, Пруссия, Австрия), но во Франции и главным образом в Англии были предприняты изыскания теоретического характера. В 1810—1812 гг. Вильям Мур¹ не только определил элементы движения центра инерции ракеты в безвоздушном пространстве при ее перемещении в вертикальном и горизонтальном направлениях, но и рассчитал, при том же допущении несопротивляющейся среды, траекторию центра инерции, когда ракета выброшена под углом к горизонту. Это решение не только не получило развития, но и осталось неизвестным лицам, занимавшимся ракетодинамикой в конце XIX в. и позднее. Дифференциальное уравнение движения центра инерции ракеты, независимо от Мура, было составлено и проинтегрировано Циолковским² в 1903 г. для случая, когда на ракету действует одна лишь реактивная сила. Эта задача была разрешена Муром. Но Циолковский преследовал более широкие цели — исследование возможности космических полетов, в то время как его предшественник ограничился расчетом траектории боевых ракет. Кроме того, Циолковский более глубоко понимал и природу реактивной силы. В 1897 г. Мещерский³ составил и проинтегрировал дифференциальное уравнение движения

для ракеты, перемещающейся по вертикали вверх под действием силы тяжести, реактивной силы и силы сопротивления воздуха, пропорциональной первой степени скорости.

Однако еще в 1825 г. Монжери предпринял первую попытку составить общие уравнения движения центра инерции ракеты, выброшенной под углом к горизонту в сопротивляющейся среде, т. е. в воздухе⁴. Спустя сто с лишним лет итальянский артиллерист Антонио ди Стефано и советский ученый-артиллерист П. Д. Львовский вновь обратились к составлению этих общих уравнений и показали методы их интегрирования.

Монжери обращал внимание прежде всего на особенности движения артиллерийского снаряда и ракеты. Снаряду скорость сообщается посредством мощного, но непродолжительного импульса, время действия которого исчисляется временем перемещения снаряда по каналу ствола. Ракета же получает скорость в результате продолжительного действия сравнительно незначительной силы. Монжери принимал, что на центр инерции ракеты действуют реактивная сила, сила тяжести и сила сопротивления воздуха.

Как это допускаяется и в настоящее время, Монжери считал, что реактивная сила действует по касательной к траектории в сторону движения ракеты. О величине реактивной силы он специально ничего не говорил, но из того, что масса ракеты изменялась с течением времени по линейному закону, как видно из приводимых дифференциальных уравнений, следовало, что реактивная сила принималась постоянной. Монжери подчеркивал, что масса ракеты является переменной и уменьшается вследствие сгорания порохового состава и истечения продуктов взрывчатого превращения топлива.

⁴ Mongery, de. Traité des fusées de guerre, nommées autrefois rochettes et maintenant fusées à la Congrève. Paris, 1825, p. 86—87.

¹ W. Moore. On the motion of rockets both in nonresisting and resisting mediums.— J. Natur. Philos., Chem. and Arts, by William Nicholson. London, 1810, vol. XXVII, p. 276—285; 1811, vol. XXVIII, p. 161—169; 1811, vol. XXIX, p. 241—254; 1812, vol. XXX, p. 93—94.

² К. Э. Циолковский. Исследование мировых пространств реактивными приборами.— Научное обозрение. СПб., 1903.

³ Н. В. Мещерский. Динамика точки переменной массы. СПб., 1897.

Сопротивление воздуха, как справедливо писал Монжери, изменяется по величине и направлению и действует в сторону, противоположную движению ракеты. Он принял, что сопротивление воздуха пропорционально квадрату скорости, но указывал на неприменность этого закона для больших скоростей.

Монжери пользовался иными обозначениями, чем принято теперь. Здесь для ясности большая часть его обозначений заменена современными: P — реактивная сила; R_1 — сила сопротивления воздуха; Q_0 — полезный вес ракеты; ω — вес топлива; τ — время его полного сгорания; v — скорость центра инерции ракеты; g — ускорение силы тяжести; x и y — координаты точек траектории центра инерции ракеты в момент времени t .

Форма приводимых Монжери дифференциальных уравнений движения центра инерции ракеты, выброшенной в воздухе под углом к горизонту, верно отражает схему действующих сил. Но в общем они ошибочны и содержат опечатки, что видно с первого взгляда:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \left(P - \frac{R_1}{v^2} \right) \frac{dx}{\sqrt{dx^2 + dy^2}}, \quad (1)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \left(P - \frac{R_1}{v^2} \right) \frac{dy}{\sqrt{dx^2 + dy^2}} - \left(Q_0 - \frac{\omega}{\tau} t \right) g. \quad (2)$$

Необходимо подчеркнуть удачный выбор формы приведенных уравнений; к такой же форме, независимо от Монжери, обратились специалисты в 20—30-х годах нашего столетия при решении основной задачи внешней баллистики применительно к реактивному снаряду.

Если внести в уравнения (1) и (2) соответствующие коррективы и принять употребительные в настоящее время обозначения, то эти уравнения можно переписать так:

$$\left(m_0 - \frac{m}{\tau} t \right) \frac{d^2x}{dt^2} = (P - b_2 v^2) \cos \theta, \quad (3)$$

$$\left(m_0 - \frac{m}{\tau} t \right) \frac{d^2y}{dt^2} = (P - b_2 v^2) \sin \theta - \left(m_0 - \frac{m}{\tau} t \right) g, \quad (4)$$

где $b_2 = \left(m_0 - \frac{m}{\tau} t \right) cK(v)$ — переменная, зависящая от t , так как в данном случае функция сопротивления $K(v) = \text{const}$; m — масса топлива; m_0 — масса ракеты, включая ее корпус, топливо и хвост; $c = \frac{1000}{g} \frac{i}{\Pi_{ON}}$ — баллистический коэффициент; $cH(y)v^2K(v) = F(v)$, где q — изменяющийся со временем вес ракеты; d — диаметр ее наибольшего поперечного сечения; i — коэффициент фор-

мы; Π — плотность воздуха у поверхности земли в точке вылета; Π_{ON} — плотность воздуха при нормальных артиллерийских условиях; $H(y)$ — функция, учитывающая уменьшение плотности воздуха с высотой и в рассматриваемом случае принятая $H(y) = 1$.

Рассматривая дифференциальные уравнения (1) и (2), Монжери заметил, что реактивная сила P , вообще говоря, является функцией времени t . Однако он принимал величину реактивной силы постоянной, что близко к действительности и в настоящее время является основным допущением при решении задач ракетодинамики. Тем не менее Монжери вынужден был сделать вывод, что эти уравнения невозможно проинтегрировать при помощи обычных для его времени средств.

Теоретические результаты исследования движения ракет начала XIX в. не получили в свое время практического приложения. К середине столетия на вооружение были приняты нарезные орудия, обладавшие большой дальностью стрельбы и хорошей кучностью попадания. Они заменили гладкостенные орудия и вытеснили боевые ракеты. Интерес к реактивным двигателям появился вновь в конце XIX в. в связи с идеей об освоении космического пространства. Вскоре реактивными снарядами заинтересовались и в военных целях. Это было связано с попыткой использовать безоткатные пушки на самолетах. Снарядами для таких орудий должны были служить ракеты. Как известно, при запуске ракет стволы или специальные трубы (стволы), предназначенные для этой цели, не испытывают отдачи.

Выпускаемые из безоткатных авиационных орудий ракеты снабжались быстро сгорающим зарядом. Поэтому при расчетах чаще всего допускалось, что топливо почти полностью сгорает к тому моменту, когда хвостовое сечение корпуса ракеты проходит дульный срез ствола. В таком случае траекторию центра инерции можно было вычислять по формулам, применяемым для артиллерийского снаряда. Специалисты сосредоточили внимание на исследовании движения реактивного снаряда в канале ствола безоткатного орудия, в котором пороховые газы имели возможность свободно выходить через открытую казенную часть. Этой области внутренней баллистики, которая теперь часто именуется баллистикой не вполне замкнутого пространства, посвятили свои исследования Д. П. Рябушинский², Д. Пенья³, Ж. А. Крокко⁷, Г. В. Оппоков⁸ и другие.

² D. P. Riaboushinski. Theorie des fusées. — Bull. Inst. Aérodyn. Koutchino, N 6. Paris, 1920.

³ D. P. Pagna. Le artiglieria di grosso calibro sopra piattaforme aeree. — L'ala d'Italia, 1926, № 2-4, p. 63—151; E. В. Агокас. Орудия крупного калибра на воздушных судах. — Война и техника, 1927, № 4, стр. 46—67.

⁷ G. A. Crocco. Il projectile reazione. — Riv. aeronaut., 1926, N 3.

⁸ Г. В. Оппоков. Теория реактивного двигателя. М., 1926.

Таким образом, допущение относительно сгорания порохового заряда к моменту прохождения снарядом дульного среза суживало постановку задачи и не открывало перспектив для разработки внешней баллистики реактивного снаряда. Более широко вопрос был поставлен в 1926 г. Антонио ди Стефано⁹, который дал общую схему решения основной задачи внешней баллистики применительно к реактивному снаряду.

Стефано пользовался относительной скоростью истечения газов V , рассматриваемой по отношению к союлу¹⁰. Он вводил также массовый секундный расход топлива m' , к которому первым, по сути дела, обратился Мур, так как m' есть не что иное как m/t . Прежде чем перейти к составлению общих дифференциальных уравнений движения центра инерции реактивного снаряда, Стефано составлял уравнение сохранения количества движения для системы реактивный снаряд — пороховые газы.

По прошествии времени t масса реактивного снаряда уменьшается на $(m't + m'dt)$, где $m't$ — масса газообразных продуктов, выброшенных из союла за время t ; $m'dt$ — масса газообразных продуктов, уже образовавшихся, но еще не выброшенных из союла. Количество движения реактивного снаряда в момент времени t запишется: $(m_0 - m't - m'dt)v$. По прошествии времени $t + dt$ количество движения реактивного снаряда станет равным $(m_0 - m't - m'dt)(v + dv)$; за промежуток времени dt масса $m'dt$ будет выброшена из союла, в результате чего скорость ракеты возрастает на величину dv . Масса $m'dt$ в момент времени t имеет, очевидно, скорость v ; в момент времени $t + dt$ — скорость $v - V$.

Для случая, когда на реактивный снаряд не действуют внешние силы, т. е. отсутствуют сопротивление воздуха и сила тяжести, Стефано записывал уравнение сохранения количества движения для реактивного снаряда следующим образом¹¹:

$$(m_0 - m't - m'dt)(v + dv) - (m_0 - m't - m'dt)v + m'(v - V)dt - m'Vdt = 0$$

⁹ A. Stefano. Il progetto a reazione. — Riv. artiglieria e genio, 1926, № 9—10; E. В. Агокас. Реактивный металлический снаряд. — Война и техника, 1927, № 4, стр. 32—41.

¹⁰ В статье вместо употребительного обозначения v для скорости истечения выбрано другое, так как буквой v обозначена горизонтальная составляющая скорости центра инерции ракеты.

¹¹ Рассуждения Стефано при составлении уравнения несколько туманны. Легче было бы считать, что в момент времени t , когда масса $m'dt$ еще не выброшена из союла, она составляет одно целое с массой ракеты. Количество движения этой системы равно $(m_0 - m't)v$. Через промежуток времени dt , после того как из союла ракеты выброшена масса $m'dt$, обладающая скоростью $(v - V)$, количество движения этой массы составляет $m'(v - V)dt$, скорость ракеты равняется $v + dv$, и количество движения ракеты равно $(m_0 - m't - m'dt)(v + dv)$. Следовательно, уравнение сохранения количества движения системы для моментов времени t и $t + dt$ примет следующий вид:

$(m_0 - m't)v = (m_0 - m't - m'dt)(v + dv) + m'(v - V)dt$. Это уравнение не отличается от уравнения, выведенного Стефано.

или после проведения обозначенных действий и пренебрежения малыми величинами высшего порядка

$$(m_0 - m't)dv = m'Vdt. \quad (5)$$

Затем Стефано интегрировал это уравнение и находил известную формулу для скорости центра инерции ракеты, когда она перемещается под действием одной лишь внутренней реактивной силы $m'V$, которую он принимал постоянной. Стефано не давал вывода уравнений движения центра инерции реактивного снаряда для случая, когда он перемещается под действием не только реактивной силы, но и силы сопротивления воздуха и силы тяжести. Вывод этих уравнений следовало бы показать на основе составленного уравнения сохранения количества движения; однако Стефано устанавливал дифференциальные уравнения движения центра инерции реактивного снаряда независимо от вывода уравнения сохранения количества движения и придавал им форму, близкую той, которую имеют уравнения Монжери (3) и (4):

$$(m_0 - m't)d(v \cos \theta) - m'V \cos \theta dt = - (m_0 - m't)f(v) \cos \theta dt \quad (6)$$

$$(m_0 - m't)d(v \sin \theta) - m'V \sin \theta dt = (m_0 - m't)f(v) \sin \theta dt - g(m_0 - m't)dt. \quad (7)$$

Эти уравнения отличаются от уравнений (3) и (4) тем, что реактивная сила принята равной $P = m'V$, а вместо вторых производных $\frac{d^2x}{dt^2}$ и $\frac{d^2y}{dt^2}$ введены соответствен-

но первые производные по времени от составляющих скорости центра инерции реактивного снаряда по осям координат, т. е. $\frac{d(v \cos \theta)}{dt}$ и $\frac{d(v \sin \theta)}{dt}$. В правой части уравнений Стефано фигурирует функция сопротивления $f(v)$, но отсутствует баллистический коэффициент c , который, по-видимому, принят автором равным единице. Это грубая неточность, так как баллистический коэффициент для реактивного снаряда является величиной, изменяющейся с уменьшением веса снаряда, и принимать его равным единице нельзя.

В результате некоторых преобразований Стефано сводил уравнения (6) и (7) следующему:

$$gdt = - \frac{v d\theta}{\cos \theta}. \quad (8)$$

Уравнение годографа скоростей Стефано выводил после подстановки в дифференциальное уравнение (6) значения dt из уравнения (8)

$$gd(v \cos \theta) + \frac{m'Vv d\theta}{m_0 - m't} = v f(v) d\theta. \quad (9)$$

Это уравнение отличается от уравнения годографа скоростей для центра инерции артиллерийского снаряда тем, что содержит член $\frac{m'Vv d\theta}{m_0 - m't}$. Оно обращается в обыч-

ное уравнение годографа, если положить $V = 0$, после чего указанный член обращается в нуль.

В результате подстановки выражения для dt (8) в соотношения

$$dx = v \cos \theta dt \text{ и } dy = v \sin \theta dt$$

Стефано устанавливал следующие дифференциальные уравнения для координат точек траектории:

$$n \quad gdx = v^2 d\theta \quad (10)$$

$$gdy = -v^2 \operatorname{tg} \theta d\theta. \quad (11)$$

Эти уравнения можно было бы проинтегрировать, если бы удалось найти из дифференциального уравнения годографа скоростей (9) зависимость, связывающую v и θ . Но уравнение (9) содержит, кроме этих двух переменных, еще и третью t . Очевидно, встретившись с этим затруднением, Стефано не довел решения до конца. Он ограничился замечанием, что уравнения (8), (10) и (11) не отличаются от обычных уравнений внешней баллистики, но величины x , y и t будут отличаться от соответствующих значений для артиллерийского снаряда при равенстве параметров, определяющих траекторию в обоих случаях.

В 1933 г. Львовский¹² напечатал исследование, посвященное решению основной задачи внешней баллистики применительно к реактивному снаряду. Ему удалось получить значительно более строгие, чем у Стефано, дифференциальные уравнения движения центра инерции реактивного снаряда, придать им форму, пригодную для решения прикладных задач, а главное, указать метод, который лег в дальнейшем в основу вычисления траектории центра инерции ракеты.

Как и его предшественник, Львовский принимал в расчет три силы, действующие на центр инерции снаряда. Он подчеркивал постоянство величины относительной скорости истечения газов и обращал внимание на то, что эта скорость направлена по касательной к траектории в сторону, противоположную движению ракеты. Львовский вводил следующие обозначения: q — переменный вес реактивного снаряда; m — его масса; ω — переменный вес топлива; μ — его масса; τ — как и ранее, полное время горения заряда; V — относительная скорость истечения продуктов сгорания. Для момента вылета снаряда из канала Львовский принимал

$$q = q_0; m = m_0; \omega = \omega_0; \mu = \mu_0; V = \text{const}; v = v_0; \theta = \theta_0.$$

Время отсчитывалось с момента вылета снаряда из канала, независимо от начала процесса горения заряда.

Переменные массы m и μ Львовский считал зависящими только от времени. Он допускал, что по истечении времени τ заряд сгорал полностью ($\mu = 0$) и масса ракеты m становилась равной $m_0 - \mu_0$.

Из условия постоянства скорости истечения $V = \text{const}$ Львовский принимал неизменной и скорость газообразования. Отсюда следовало линейное изменение массы реактивного снаряда со временем

$$m = m_0 - \frac{\mu_0}{\tau} t.$$

Для переменной массы заряда Львовский записывал:

$$\mu = \mu_0 - \frac{\mu_0}{\tau} t = \mu_0 \left(1 - \frac{t}{\tau}\right).$$

Вводя в рассмотрение величину ускорения сопротивления воздуха, Львовский обращал внимание на то, что баллистический коэффициент c , включающий вес снаряда, изменяется со временем вследствие уменьшения этого веса. Это обстоятельство упустил из вида Стефано. Чтобы выделить из баллистического коэффициента переменный вес q , Львовский вводил обозначение

$$K = d^2 i \frac{\Pi_0}{\Pi_{0N}} \cdot 1000,$$

после чего баллистический коэффициент принимал форму $c = \frac{K}{d}$.

В результате выражение для ускорения сопротивления воздуха приобретало вид:

$$J = \frac{K}{q} F(v),$$

так как Львовский достаточно обоснованно считал $H(y) = 1$. Это можно было допустить, так как рассматриваемые реактивные снаряды обладали небольшой дальностью и высотой полета. По этой же причине Львовский не учитывал изменение ускорения силы тяжести с высотой и кривизну поверхности Земли.

Установлению дифференциальных уравнений движения центра инерции ракеты Львовский предпослал вывод уравнения сохранения количества движения для системы реактивный снаряд — продукты сгорания. При этом, что необходимо особо подчеркнуть, он придерживался более общих предположений и его рассуждения были строже, чем у Стефано. Следует отметить и простоту, с какой Львовский проводил свои построения.

Пусть за некоторый промежуток времени Δt из камеры перемещающегося в воздухе реактивного снаряда вытекла с относительной скоростью V масса газа ($\Delta \mu$) = $\Delta \mu$. Если в начале рассматриваемого промежутка времени снаряд имел скорость v , а в конце $v + \Delta v$, то уравнение сохранения количества движения записывается

ся в векторной форме так:

$$(m + \Delta \mu)(\bar{v} + \Delta \bar{v}) - \Delta \mu(\bar{V} + \bar{v} + \Delta \bar{v}) - m\bar{v} = \bar{R}\Delta t,$$

где \bar{R} — равнодействующая внешних сил, приложенных к центру инерции ракеты.

Подставляя вместо \bar{R} значения силы сопротивления воздуха и силы тяжести, проводя действия, указанные в левой части приведенного уравнения, группируя его члены несколько иначе, чем это делал Стефано, Львовский получал после деления обеих частей уравнения на Δt :

$$m \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} + \bar{v} \frac{\Delta \mu}{\Delta t} - (\bar{V} + \bar{v}) \frac{\Delta \mu}{\Delta t} = \bar{R} + \bar{q}$$

Затем Львовский справедливо допускал, что в пределе, когда $\Delta t \rightarrow 0$,

$$\frac{d\mu}{dt} = \frac{dm}{dt},$$

после чего предыдущее уравнение можно представить в таком виде:

$$\frac{d(m\bar{v})}{dt} = \bar{R} + \bar{q} + (\bar{V} + \bar{v}) \frac{d\mu}{dt}.$$

Львовский отмечал, что $\frac{d\mu}{dt} < 0$, а член

$$(\bar{V} + \bar{v}) \frac{d\mu}{dt}$$

выражал у него реактивную силу, приложенную к центру инерции снаряда и направленную по касательной к траектории в сторону его движения. Представляемую таким образом реактивную силу Львовский обозначал

$$(\bar{V} + \bar{v}) \frac{d\mu}{dt} = \bar{f}.$$

Такая интерпретация реактивной силы позволяла заключить, что сила эта обращается в нуль, когда $\frac{d\mu}{dt} = 0$, что отмечает

неизменность массы заряда (отсутствие истечения газов из камеры), или когда скорость центра инерции реактивного снаряда \bar{v} равна относительной скорости истечения \bar{V} .

Итак, дифференциальное уравнение движения центра инерции реактивного снаряда, согласно Львовскому, имеет вид

$$\frac{d(m\bar{v})}{dt} = \bar{R} + \bar{g} + \bar{f}$$

Из того, что силы, действующие на центр инерции ракеты, лежат в той же плоскости, что и касательная к траектории, следует, что траектория расположена в плоскости, проходящей через линию бросания перпендикулярно горизонту.

Спроектировав приведенное выше векторное уравнение на оси координат прямоугольной системы, употребительной во

внешней баллистике, Львовский получал уравнения движения

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = (J - R_T - v \frac{d\mu}{dt}) \cos \theta, \quad (12)$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = (J - R_T - v \frac{d\mu}{dt}) \sin \theta - mg. \quad (13)$$

При этом необходимо иметь в виду, что:

$$\frac{dx}{dt} = v \cos \theta, \quad \frac{dy}{dt} = v \sin \theta.$$

Из дифференциальных уравнений (12) и (13) Львовский получал

$$\frac{d(v \cos \theta)}{dt} = \left[V - K \frac{\tau}{\omega_0} F(v) \right] \frac{\cos \theta}{K_1 - t}, \quad (14)$$

$$\frac{d(v \sin \theta)}{dt} = \left[V - K \frac{\tau}{\omega_0} F(v) \right] \frac{\sin \theta}{K_1 - t} - g. \quad (15)$$

где $K_1 = \frac{m_0}{\mu_0} \tau$

Дифференциальные уравнения (14) и (15) привели Львовского к следующему уравнению:

$$dt = -\frac{1}{g} u \frac{d\theta}{\cos^2 \theta}, \quad (16)$$

где $u = v \cos \theta$.

После подстановки значения dt из уравнения (16) в уравнение (14) Львовский представлял уравнение годографа скоростей в форме

$$\frac{(dv \cos \theta)}{d\theta} = -\frac{[V - b_1 F(v)] v}{a_1 - \int_0^{\theta} \frac{u d\theta}{\cos^2 \theta}}, \quad (17)$$

где $gK_1 = a_1$ и $K \frac{\tau}{\omega_0} = b_1$.

Переходя от переменной v к переменной u , Львовский переписывал уравнение (17):

$$\frac{du}{d\theta} = -\frac{u}{\cos \theta} \cdot \frac{V - b_1 F\left(\frac{u}{\cos \theta}\right)}{a_1 - \int_0^{\theta} \frac{u d\theta}{\cos^2 \theta}}, \quad (18)$$

получая таким образом уравнение годографа, которое, в отличие от установленного Стефано (уравнение (9)), имеет не три переменные, а только две.

Львовский представил следующую схему решения. Из уравнения (18) отыскивается значение u в функции θ и подставляется в уравнения основной задачи внешней баллистики, определяющие элементы движения центра инерции артиллерийского снаряда

$$dx = -\frac{1}{g} u^2 \frac{d\theta}{\cos^2 \theta}, \quad (19)$$

¹² П. Д. Львовский. Баллистика реактивного снаряда. — Известия артиллерийской академии РККА, т. III, 1933, стр. 137—150.

$$dy = -\frac{1}{g} u^2 \sin \theta \frac{d\theta}{\cos^3 \theta}, \quad (20)$$

$$ds = -\frac{1}{g} u^2 \frac{d\theta}{\cos^3 \theta}, \quad (21)$$

$$dt = -\frac{1}{g} u \frac{d\theta}{\cos^2 \theta}. \quad (22)$$

Но уравнение годографа (18) не может быть проинтегрировано в конечном виде. Поэтому нельзя проинтегрировать и уравнения (19—22), определяющие элементы траектории. Следовательно, поставленная задача может быть разрешена только приближенными способами. Полное решение можно найти или аналитическим методом — интегрированием приближенных уравнений, или методом численного интегрирования точных уравнений. Львовский избрал второй путь, обратившись к

150-ЛЕТНИЕ ПАРОВОГО СУДОХОДСТВА В РОССИИ

3 ноября (15 ноября нов. ст.) 1815 г. в России началось регулярное использование паровых судов. Сообщения об этом событии были опубликованы в русской печати¹. На протяжении последних десятилетий XVIII в. многие русские изобретатели стремились заменить бурлящую тягу, весла и паруса при ходе судов против течения какими-либо «самодвижными» устройствами. Вначале подобные опыты не выходили за рамки двигательных сил, характерных для мануфактурного периода (на «машинных судах» XVIII в. ворот, который притягивал судно к завезенному вперед якорю, вращался либо животными, либо силой течения реки).

Н. П. Кулибин (1735—1818), который много сделал для разработки разных типов конных и водоходных судов, поднял в конце XVIII в. вопрос о введении паровых судов². К этому времени паровые суда испытывались во Франции, США и Англии, но регулярно использования их нигде еще не было.

В 1811—1812 гг. русский консул в Филадельфии П. И. Свиныи по своей инициативе вел в Нью-Йорке переговоры со знаменитым изобретателем парохода Робертом Фультоном (1765—1815)³. В конце 1811 г. Фультон обратился к русскому правительству с просьбой предоставить ему привилегию на введение пароходов в России. 10 декабря 1813 г. Фультон получил такую привилегию на 15 лет при условии, что в течение ближайших трех лет он введет в эксплуатацию хотя бы одно паровое судно⁴. Одна-

дифференциальным уравнениям при аргументе t или при аргументе x .

В завершающей работе рассмотренного направления Львовский предложил аналитический метод решения основной задачи внешней баллистики для реактивного снаряда и таким образом разрешил задачу, аналогичную той, которой Леонард Эйлер посвятил классическое исследование 1755 г. Работа советского ученого-артиллериста, несмотря на то, что была опубликована 30 лет назад, отвечает требованиям настоящего времени. Квадратуры, к которым сводилось решение Львовского, предполагалось вычислить посредством того же численного метода, который в наше время, на базе достижений вычислительной техники, позволил разрешить первые задачи по освоению космического пространства.

А. П. Мандрыка
(Ленинград)

но это условие Фультон не выполнил. Он не только не построил ни одного судна в России, но даже не прислал технических чертежей и описаний парохода. Не сделали этого и наследники Фультона после смерти изобретателя.

Между тем в России проявлялся большой интерес к новому виду водного транспорта. В 1814—1815 гг. Свиныи выступал в русской печати, доказывая пользу введения пароходов в России. Выражая настроения русских предпринимателей, Свиныи подчеркивал, что в случае введения паровых сообщений между Петербургом и Кронштадтом «торговля неминуемо почувствует выгоду от сего удивительного заведения»⁵.

В печати все чаще появлялись предложения о введении пароходов в России. Так, в одной из статей, опубликованных в «Духе журналов» (орган помещиков, заинтересованных в сбыте товарной продукции), отмечалось, что «ни для какого государства Европы употребление паровых ботов не представляет такой выгоды, как для России»⁶. В 1814 г. с предложением организовать паровые рейсы между Петербургом и Кронштадтом выступил английский моряк и инженер Додд⁷.

Создание первых паровых судов, использовавшихся на Неве, и взырьбе (до Кронштадта), связывается обычно лишь с именем Карла Николаевича (Чарльза) Берда (1766—1843), петербургского заводчика, шотландца по происхождению. На заводе Берда работало много высококвалифицированных специалистов, однако — кто из них принимал участие в разработке черте-

¹ П. П. Свиныи. Опыт живописного путешествия по Северной Америке. СПб., 1815, стр. 106—107.

² «Дух журналов», 1815, ч. VI, кн. 36, стр. 528—529.

³ А. А. Брандт. Столетний юбилей (1815—1915) пароходного дела в России. Пг., 1917, стр. 1.

жей и в постройке первых русских пароходов, неизвестно.

В мае 1815 г. Берд подал в министерство внутренних дел ходатайство о предоставлении ему на десять лет привилегии использовать паровые суда. К заявке были приложены подробные чертежи⁸. Летом того же года Берд начал проводить на Неве испытания парового судна⁹. Первоначально министерство внутренних дел решило отказать в выдаче монополии на введение паровых судов как наследникам Фультона, так и Берду, предложив желающим показать на деле, могут ли они создать практически пригодный пароход. «Запрещать сего никому не следует, дабы не стеснить никого в промышленности и в употреблении сего изобретения», — было указано в постановлении совета министерства¹⁰.

Первые регулярные рейсы парохода Берда «Елизавета» начались осенью 1815 г. Отсутствие монопольного права на паровые суда стимулировало деятельность изобретателей в разных концах страны. Одним из первых центров постройки паровых судов стал Пожевский металлургический и механический завод В. А. Всеволожского¹¹. Главная роль в конструировании этих судов принадлежит выдающемуся инженеру и изобретателю Петру Григорьевичу Соболевскому (1782—1841), работавшему на Пожевском заводе с 1815 г. По-видимому, работы по созданию «стимбота» начались в том же году. В некоторых публикациях XIX в. упоминается именно эта дата¹². Однако, как показали изыскания П. М. Казанцева, наиболее ранние сохранившиеся документы об испытаниях парового судна на реках Поже и Каме относятся к 1816 г.¹³ Первоначально на «боте» была установлена паровая машина в 24 л. с., затем она была заменена на более мощную. Всеволожский собирался летом 1816 г. направить свой буксирный «паровой бот» с караваном судов («соляных ладей» и «бархотов») вверх по Волге, о чем свидетельствовало опубликованное им объявление в «Московских ведомостях» в мае 1816 г.¹⁴

⁸ ЦГИА, ф. 1152, т. 1, л. 52. «От министра внутренних дел относительно просьбы обергиттенфервальтера Берда о выдаче ему привилегии на употребление парового судна», 1815, л. 1 и сл. Чертежи воспроизводятся в «Привилегия, данной обергиттенферстеру 7 класса Карлу Берду (он за это время повысился в чине), изданной в Петербурге в 1818 г.

⁹ Паровой бот на Неве. — Дух журналов, 1815, ч. VI, кн. 36, стр. 527 и сл.

¹⁰ ЦГИА, ф. 1152, т. 1, л. 52, л. 7.

¹¹ В бывш. Пермской губернии. Р. Пожева — приток Камы.

¹² Северная пчела, 1836, № 118, стр. 471—472; Справочный энциклопедический словарь под ред. А. Старчевской, т. III, СПб., 1854, стр. 327.

¹³ ЦГИА, ф. 632, оп. 1, д. 942, 1816, лл. 56—58, 91 об., 92 и др.

¹⁴ Московские ведомости, 1816, № 42 от 24 мая, стр. 972 и № 43 от 27 мая, стр. 932. Грузоподъемность соляных ладей составляла в то время 1110 т и выше, бархотов — от 330 до 575 т.

Имеются довольно подробные данные о постройке в первой половине 1817 г. на Пожевском заводе двух «паровых ботов» мощностью 6 и 36 л. с. До того как их постройка была завершена, между Всеволожским, стремившимся опередить Берда в получении привилегии на паровое судоходство (прежде всего в Волжско-Камском бассейне), и Соболевским, возражавшим против спешки с пуском пароходов, произошел конфликт. Соболевский уехал с завода. Вскоре после его отъезда, 16 августа 1817 г., пароходы отправились в Казань. На обратном пути их застал ранний ледостав. Суда вмерзли в лед, а потом были демонтированы¹⁵.

В 1816 г. видный русский инженер и изобретатель П. К. Фролов предложил ввести паровые суда на р. Иртыше для обслуживания алтайских Кольвано-Воскресенских заводов¹⁶. Это предложение, посланное на заключение Берду, разумеется было оставлено им без ответа.

В 1817 г. Берд добился предоставления ему монополии на паровое судоходство¹⁷. Правительство сохранило за собой право строить паровые суда на казенных заводах (еще в 1816 г. такое строительство было начато на Ижорских заводах)¹⁸. Частные лица имели право вводить пароходы, лишь приобретая у Берда лицензию, которая стоила очень дорого. Это тормозило развитие парового судоходства в России. Тем не менее пять лет спустя на русских водных путях насчитывалось 15 действующих или подготовленных к спуску частных пароходов и несколько паровых судов, построенных на казенных заводах. Но времени введения паровых судов Россия заняла первое место на европейском континенте и четвертое место в мире (после США, Англии и Канады).

Возникновение и развитие парового судоходства означало, что транспорт как своеобразная область материального производства, подобно промышленности, претерпевает в России, как и в других странах, процесс перехода от ремесленной и мануфактурной стадии к машинной.

В. С. Виргинский

¹⁵ «Нижегородский сборник», т. IV. Нижний Новгород, 1871, стр. 339; А. А. Брандт. Очерк истории паровой машины. — В сб. Института инженеров путей сообщения, вып. 23. СПб., 1892, стр. 54—55.

¹⁶ ЦГИА, ф. 468, оп. 315/476, 1816, л. 605, л. 1—6.

¹⁷ ЦГИА, ф. 1162, т. XVI, д. 1, л. 25—26 об.; «Привилегия, данная... Карлу Берду», СПб., 1818, стр. 8—10; «Полное собрание законов Российской империи», т. XXXIV, № 27120, стр. 854—856.

¹⁸ Первый пароход «Снорый» с машиной мощностью 32 л. с. был спущен на Ижорских заводах в 1818 г.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В 90-е ГОДЫ XIX ВЕКА

К началу 90-х годов прошлого столетия электрическая энергия стала использоваться в России не только для освещения, но для приведения в действие различных исполнительных механизмов. В меньшем масштабе электроэнергия применялась в некоторых технологических процессах, таких, как электролиз, гальванопластика, электросварка. Освоение нового вида энергии для выполнения механической работы было в то время основным направлением электрификации и вполне обуславливалось нуждами развивавшегося производства.

Однако переход от движущей силы пара к электричеству происходил постепенно. Для такого перехода в области электротехники к началу 90-х годов были разработаны все основные технические принципы, на основе которых стало возможным централизованное производство электрической энергии, ее распределение между отдельными потребителями и создание экономичных электрических двигателей. Тем не менее решение технических задач само по себе еще не означало, что промышленное производство можно немедленно переводить на новую энергетику. Потребовалось некоторое время, прежде чем электрический двигатель в конкуренции с паровым обнаружил несомненные технические преимущества и экономическую выгоду. Что экономичнее для привода машин: пар или электричество? По этому вопросу В. И. Ленин писал: «Электрическая энергия дешевле паровой силы, она отличается большей делимостью, ее гораздо легче передавать на очень большие расстояния, ход машин при этом правильнее и спокойнее...»¹

Возможности перехода от пара к электричеству диктовались и конкретными социально-экономическими условиями России. Эти условия определяли отставание России в развитии электротехники. Требуемая новая сложными техническими средствами электротехника оказалась вне сферы основных интересов русских предпринимателей. Государственные средства в изобилии расходовались на поддержание военной мощи, но не на развитие промышленности. Достаточно сказать, что мощность паровых машин, установленных на 30 броненосцах до 1900 г., превышала мощность, которой располагали фабрики и заводы России, все вместе взятые². Отсутствие в стране специальных высших и средних школ для подготовки электротехников также неблагоприятно сказывалось на развитии отечественной электропромышленности.

Первоначальная электрификация была

основана на использовании постоянного тока.

В 80-е годы и в начале 90-х годов электроэнергия использовалась преимущественно для электрического освещения. Заводские электрические станции считали, как правило, только электроосветительные приборы, а применение электропривода для работы машин и станков носило случайный характер. В 1890 г. на электроэнергию в промышленности России работало лишь 5% механических двигателей³. Однако уже с начала 90-х годов в промышленном производстве участились случаи использования электропривода. Этому в большой мере способствовали попытки удешевить стоимость электрической энергии привлечением силовых потребителей.

Одним из первых примеров рационального отпуска электроэнергии может служить работа станции на Пермском пушечном заводе в Мотовилихе, устроенная в 1890 г. инженером Н. Г. Славяновым.

Городские осветительные сети частично стали снабжать электрической энергией мелкие мастерские и предприятия городского хозяйства. Однако осветительная нагрузка все же преобладала над силовой даже в таких крупных промышленных центрах, как Петербург и Москва. На постоянном токе электрифицировались такие крупные заводы, как Путиловский, Невский судостроительный и Металлический в Петербурге, машиностроительный завод в Сормове, Уральские и южные железодельательные заводы и многие другие. Они имели станции небольшой мощности, вырабатывавшие ток низкого напряжения (порядка 100—200 в) — так называемые блок-станции. С ростом заводов увеличивался спрос на электрическую энергию, разрастались электрические сети, но вместе с этим в длинных проводах увеличивались непроизводительные потери энергии. Потери составляли, как правило, 20—25%, а иногда достигали 40% передаваемой мощности. Так выявились недостатки, связанные с использованием небольших станций постоянного тока низкого напряжения. Чтобы уменьшить потери электроэнергии, стали использовать генераторы с повышенным напряжением — до 500—800 в, а также устанавливать трехпроводные сети и строить на территории одного завода несколько станций⁴.

Неблагоприятные условия электроснабжения сложились на уральских заводах. Немногочисленные маломощные электростанции постоянного тока, построенные в 90-е годы, могли лишь в самой незначительной степени служить для элек-

трификации силовых процессов. К 1900 г. общая мощность электрических станций на Урале не превышала 1200 квт.

Несмотря на значительные недостатки электроснабжения в постоянным током, оно сыграло ведущую роль; не только на первых этапах, но и в последующие годы, вплоть до начала электрификации по плану ГОЭЛРО.

После изобретения М. О. Доливо-Добровольским в 1890 г. трехфазного асинхронного двигателя система трехфазного тока довольно быстро проникла в промышленность России. Уже в 1893 г., когда станции трехфазного тока насчитывались в Европе единицами (самая крупная из них С. Виктор во Франции имела мощность 700 квт), на Новороссийском элеваторе была пущена трехфазная установка мощностью 1200 квт, предназначенная для снабжения электроэнергией разнообразных машин и механизмов. Позднее частично были электрифицированы пряжекрасильная фабрика в Мытищах, Московское зернохранилище (Московско-Казанской ж. д.), Коломенский машиностроительный завод, Охтенский пороховой завод и некоторые другие. На Охтенском пороховом заводе, мощность станции которого составляла около 300 квт, в 1895 г. была осуществлена впервые в России передача высокого напряжения — 2000 в, и в том же году — передача 10 000 в (на расстоянии до 8 км) на Палловском золотом прииске Ленского золотопромышленного округа⁵. Это явилось началом централизованного электроснабжения переменным током.

Другим крупным электрическим сооружением трехфазного тока, появившимся в конце XIX в., была центральная электрическая станция на бакинских нефтяных промыслах. Первая очередь работ по их электрификации была выполнена в 1899 г. — установленная мощность составляла 1500 л. с. Передача электрической энергии осуществлялась при напряжении 6000 в. Для бурения многих скважин и вычерпывания нефти были установлены асинхронные двигатели мощностью от 30 до 50 л. с.⁶

Однако, несмотря на успешный опыт эксплуатации установок трехфазного тока, эта система не получила широкого внедрения в промышленности России. Большинство фабрик и заводов снабжались энергией от небольших блок-станций постоянного тока; станции же общественного пользования также вырабатывали преимущественно постоянный ток: из 25 электростанций, построенных к 1900 г., только девять были трехфазного тока, причем на шести из них одновременно действовали установки либо

постоянного, либо однофазного переменного тока⁷.

В 90-е годы уже вполне отчетливо определились тенденции развития электроприводов, работающих на постоянном и переменном токе.

Двигатели переменного тока, прежде всего трехфазные асинхронные двигатели, преимущественно применялись в тех случаях, когда приводимая машина-орудие вращалась с практически постоянной скоростью. Двигатели же постоянного тока оказались незаменимыми для электроприводов машин, для которых требовалось плавное регулирование числа оборотов; поэтому применение двигателей постоянного тока зачастую обуславливалось не просто отсталостью русской энергетики, а вполне оправданной технической необходимостью.

Внедрение электропривода означало не простую замену одного вида механического двигателя другим; оно вносило коренное изменение в самую организацию промышленного производства. Применение электродвигателей вызвало переход от центрального трансмиссионного способа передачи энергии, характерного для паровой энергетики, к групповому и одиночному приводу машин-орудий.

При групповом приводе значительно снижались потери энергии на трение и уменьшалась загроможденность цехов благодаря устранению части трансмиссий, хотя в целом групповой привод соответствовал старой планировке заводов и конструкциям уже бывших в ходу исполнительных механизмов. Одиночный привод устранял неудобные трансмиссии, допускал управление каждым исполнительным механизмом в отдельности, позволял размещать станки в порядке следования технологических операций и таким образом создавал предпосылки для организации массового поточного производства.

Однако в 90-е годы применению одиночного привода сильно мешали экономические факторы: устанавливать отдельный мотор к каждому станку было еще слишком дорого. В массовом количестве одиночный привод стал применяться только в Америке. В России же на наиболее передовых предприятиях стали использоваться одновременно групповой и одиночный приводы (Харьковский паровостроительный завод, Прохоровская трехгорная мануфактура в Москве, Луганский патронный завод и др.). В большинстве же случаев целая группа станков работала от одного электродвигателя и по-прежнему использовались трансмиссионные передачи.

Вопрос об экономичности группового и одиночного привода становится одним из наиболее спорных вопросов при проектировании и устройстве заводов силовых передач. За границей исследования в этом направлении приняли широкий размах и систематический характер, особенно в Гер-

¹ В. И. Ленин. Сочинения, т. 5, стр. 138.
² В. Ф. Добровольский. Электропередача силы порогах Волхова, Нароны, Вуоксы в С.-Петербург. — Труды I Всероссийского электротехнического съезда, т. 3, 1901, стр. 266.

³ «Электропривод». БСЭ, т. 48, стр. 609.
⁴ Ч. К. Скрябинский и Я. Из области практического применения электрической энергии на большом машиностроительном заводе. — Труды Всероссийского электротехнического съезда, т. 3, СПб., 1901, стр. 396.

⁵ С. А. Гусев. Первая промышленная установка трехфазного тока в России. — Труды по истории техники, вып. VI, М., Изд-во АН СССР, 1953.

⁶ «Электрическое оборудование бакинских нефтяных промыслов». — Электротехнический вестник, 1903, № 11—12, стр. 246.

⁷ С. А. Гусев. Первая промышленная установка...

маппи. В России ими занимались профессор Технологического института А. А. Воронов, инженер Г. Н. Шведер (опыты ставились на Харьковском паровозостроительном заводе)⁸. Опыт эксплуатации различных систем электропривода обсуждался в электротехнических обществах; большое внимание исследованиям в этом направлении было уделено на I Всероссийском электротехническом съезде. Однако вследствие огромного разнообразия конкретных условий производства и многообразия механических процессов, которые могли быть электрифицированы, вопрос этот оказался настолько сложным, что его решение заняло почти два десятилетия.

Преимущества одночного привода особенно сказывались при электрификации быстроходных машин, таких, как вентиляторы, насосы, центрифуги, т. е. когда вал электродвигателя можно непосредственно соединить с валом рабочей машины. В этом случае исчезали все передающие промежуточные звенья и полезное использовалось энергии было максимальным. Примером подобного рода привода может служить водоотливное устройство на Заряновском серобро-свинцовом руднике на Алтае, действовавшее там с начала 90-х годов⁹. Это один из ранних образцов специализации электрического двигателя для определенного производственного процесса. Специальные электромоторы применялись также для различных переносных инструментов; для подземно-транспортного оборудования и т. п.

Такая специализация электродвигателей обеспечивала наилучшее сочетание их механических свойств с рабочими движениями, выполняемыми машинами-орудиями, и являлась первоначальным шагом на пути соединения электромотора с исполнительным механизмом (техническое направление, получившее свое полное развитие лишь в 30-е годы текущего столетия).

К концу XIX в. крупная механизированная промышленность выдвинула ряд дополнительных требований к ведению самого производства, так как увеличились его масштабы, сложность, произошло ускорение темпов технологических процессов. Все это усложнило задачу управления машинами. В ряде случаев человек оказался не в состоянии управлять механизмами без специальных средств. Простой рубильник для включения и остановки

электродвигателя оказался недостаточным. Ранее всего это выявилось в металлургической промышленности, где процесс прокатки, например, требовал включения прокатного двигателя до 2000 раз в течение одного часа, а также при управлении различными подъемниками, плавное управление которыми невозможно осуществлять ручным способом.

На помощь пришло автоматическое, или вернее, с точки зрения современных представлений, полуавтоматическое, управление работой электродвигателя: его пуском, остановкой, реверсом и изменением скорости при помощи электромагнитных контакторов и реле.

Американские заводы уже с середины 90-х годов приступили к автоматизации управления прокатным двигателем, а подъемники с кнопочным управлением начали выпускаться многими электротехническими фирмами Америки и Европы. В России автоматически управляемые подъемники нашли применение прежде всего для лифтов столичных дворцов и для подъема снарядов из бомбовых погребов к орудиям на военных кораблях¹⁰. В промышленности же России электроприводы с релейно-контакторным управлением были большой редкостью. Как на одно из ранних использований подобного рода автоматизированного электропривода можно указать на вращающийся подъемный кран грузоподъемностью 1000 т, установленный на Металлическом заводе в Петербурге в 1894 г.¹¹

В 90-е годы XIX в. происходило становление средств и методов силовой электрификации. За эти годы стали очевидными преимущества электропривода: возможность иметь в любом месте мотор любой мощности, компактность и легкость, простота и быстрота пуска и управления его работой, приспособляемость к любым производственным условиям и меньшие затраты на единицу продукции по сравнению с паровой машиной. Именно в эти годы проявились все основные тенденции в развитии электропривода, которые на протяжении многих лет определяли направление электрификации силовых процессов: одиночный электропривод, дифференциация функций двигателей постоянного и переменного тока, специализация электродвигателей и их конструктивное соединение с машиной-орудием, управление их работой при помощи средств автоматизации.

Л. Г. Давыдова

⁸ Г. Н. Шведер. Сравнение электрического одночного и электрического группового привода с механической трансмиссией на заводах с точки зрения их экономичности. — Труды I Всероссийского электротехнического съезда, т. 3. СПб., 1901, стр. 181.

⁹ Электрические центробежные насосы. — Электротехнический вестник, 1894, № 6, стр. 215.

¹⁰ В. Апарин. Электрическая лебедка для подъема снарядов. — Электротехнический вестник, 1894, № 7, стр. 244.

¹¹ Успехи электротехники в России. — Электротехнический вестник, 1891, № 4, стр. 149.

К ИСТОРИИ ДЖЕЗКАЗГАНСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Джезказганское месторождение медных руд относится к числу крупнейших в мире. Известно, что добыча медных руд здесь велась еще в древности. Однако в последующие эпохи о Джезказганском месторождении ничего не было известно. Присоединение Казахстана к России и посещение его торговыми людьми, а также экспедициями Переселенческого управления Министерства земледелия и государственных имуществ способствовали появлению некоторых сведений о месторождениях, наличии древних разработок, а также о физико-географических условиях района.

Первым письменным документом о Джезказгане был дневник капитана Рычкова¹, который в качестве натуралиста при военном отряде, посланном в 1771 г. для исследования волжских калмыков, посетил Джезказган.

В работе Сборовского² упоминается о наличии медных промыслов в Джезказгане. Впоследствии, по заданию Геологического комитета при Министерстве торговли и промышленности, Пригоровский, Краснопольский и Субботин³ провели обследование этого месторождения. В статьях и отчетах они кратко осветили характер работ, ведущихся на руднике, а также дали характеристику горных пород. Детальное изучение Джезказгана как горно-промышленного района началось после Великой Октябрьской социалистической революции.

В 1924 г. в связи с необходимостью восстановления Джезказгана его обследовал Пазухин, опубликовавший книгу⁴, в которой осветил историю Джезказгана, состояние шахт и оборудования, схему предполагаемых методов обогащения и плавки концентратов. Историю Джезказгана и его людям, взявшимся за восстановление рудника, который англичане оставили в полуразрушенном состоянии, посетил в 1932 г. специальный остряк Сибиряков⁵. В монографии Мусина⁶ обобщены результаты исследований методов разработки пологопадающих месторождений применительно к условиям Джезказгана.

¹ Н. Рычков. Дневник записок путешествия в Киргиз-Кайсацкой степи в 1771 г. СПб., 1772.

² А. Сборовский. Краткий очерк положения горной и горнозаводской промышленности в степном северном горном округе, 1911.

³ М. Пригоровский и Я. Киргизская степь. — Известия Геологического комитета, 1917, т. 36, № 1; А. Краснопольский и Я. Медные руды в Киргизской степи. — Естественные производственные силы в России, т. IV, вып. 7, 1917; И. Субботин и Переселенцы горной промышленности в Киргизской степи. — Поверхность и недра, 1916.

⁴ В. А. Пазухин. Металлургия в Киргизской степи. 1926.

⁵ С. Сибиряков. К Большому Джезказгану, 1932.

⁶ А. Ч. Мусин. Разработка пологопадающих рудных месторождений системой с открытым очистным пространством применительно к условиям Джезказгана, 1959.

О Джезказгане имеется довольно обширная литература. Однако большая часть ее посвящена различным вопросам технологии горного дела, обогащения, металлургии. Историю Джезказгана вообще и горного дела в частности в литературе освещена крайне недостаточно.

О геологическом изучении Джезказганского месторождения имеются серьезные работы Яговкина⁷ и Сатпаева⁸. В результате проведенных ими исследований были разработаны общие вопросы стратиграфии Джезказган-Улутауского района, тектоники и металлогении, обследованы месторождения свинца, железистых кварцитов и угля.

Большая заслуга в изучении и освоении минеральных богатств Джезказгана принадлежит академику К. И. Сатпаеву, который в 1929—1941 гг. руководил геологической разведкой этого района⁹. К 1933 г. в результате исследований разведанные запасы месторождения возросли в 10 раз.

Древние племена «студь», добывая медь, серебро, олово, изготовляли из них различные орудия труда и предметы домашнего обихода. Руду добывали из траншей глубиной 12—15 м, а иногда и подземными выработками — штольнями, заложенными на дне траншей в направлении рудного тела. В 1941 г. в одном из карьеров Джезказгана была вскрыта древняя горизонтальная выработка длиной 80 м, сечением 1,2 м². В некоторых местах имелись боковые заходки, аккуратно заложены плитками песчаника. В выработке обнаружены ложка высеченная из веселаника, глиняный кубик средних размеров и каменный оселок для заточки инструмента¹⁰. Древние рудники добывали в основном окисленные руды, лежавшие ближе к поверхности и легко поддававшиеся обработке каменными и бронзовыми инструментами. В течение всего периода древние племена добыли свинца 10 тыс. т меди. С уходом древних племен добыча руд на Джезказгане прекращается вплоть до начала XX столетия.

В 1847 г. купец-промышленник Н. Ушаков, узнав о богатых залежах руд, скупает Джезказган у казахского феодала. В то время в малонаселенной безводной степи, удаленной на тысячи километров от промышленных центров, разработка рудных богатств Джезказгана представляла значительную трудность. К тому же требова-

⁷ И. С. Яговкин. Минеральные ресурсы Джезказганского района. — Вестник Геологического комитета, 1925; Джезказганский район. — Известия Геологического комитета, т. X, VI, № 7, 1927; Джезказганское медное месторождение Казахской АССР, 1934.

⁸ К. И. Сатпаев. Карсакпайский район и его перспективы. — Народное хозяйство Казахстана, № 1, 1928; Атбасарское медное дело и его перспективы. — Минеральное сырье и цветные металлы, № 1, 1929; Перед созданием Большого Джезказгана. — Народное хозяйство Казахстана, № 2, 1939. Большой Джезказган, 1936.

⁹ А. Веснин-Харченко. На берегу Кенгира, 1950.

лись большие капиталовложения. Поэтому русские промышленники старались выгодно перепродать его более состоятельным предпринимателям — представителям иностранного капитала.

В 1906 г. в Лондоне была создана компания «Акционерное общество атбасарских медных копей» по эксплуатации Джезказганского месторождения. В 1907 г. англичане заключили арендный договор на два года с владельцами Джезказгана, чтобы детально ознакомиться с месторождением. Произведённая разведка дала положительные результаты. В 1909 г. месторождение за 260 тыс. рублей полностью перешло в руки акционерного общества.

В течение одиннадцати лет (1904—1915) на 50 отводах с общей площадью 60 км² было пробурено 235 скважины и обнаружено семь рудных скоплений с запасами около 500 тыс. т руды со средним содержанием меди 10,7%. Первые скважины, пробуренные англичанами, сосредоточивались у выходов окисленных руд или у древних чуждских разработок. Вслед за разведкой сразу же закладывались шахты, проходились штреки. К концу 1915 г. общее число пройденных шахт достигало двадцати. Заложённые шахты были прямоугольного сечения и небольшой глубины — от 5,5 до 74 м. Стволы некоторых шахт закрепляли деревянной крепью. Горная масса поднималась в бадах ёмкостью 0,1 т ручными и конными воротами, а в отдельных случаях паровыми лебедками. Руду от забоев к стволу шахты доставляли вручную в деревянных тачках, обитых железными листами. К весне 1915 г. было добыто около 25 тыс. т руды со средним содержанием меди 5,5%.

После Великой Октябрьской социалистической революции в Джезказгане произошли большие изменения. В 1925 г. Совет Труда и Обороны СССР принял решение о создании общественного государственного объединения «Атбасцветмет», в состав которого вошел и Карсакапайский комбинат. Этот комбинат объединял медеплавильный завод с обогатительной фабрикой, Джезказганский рудник, Байконурские каменноугольные шахты и Джусалинское транспортное агентство.

В период с 1918 по 1925 г. производственные объекты и жилые здания Карсакапайского комбината, строившиеся при англичанах наспех и недоброкачественно, пришли в полную негодность. Поэтому при восстановлении комбината надо было все строить заново. Расположение Джезказгана в глухой степи, вдали от промышленных центров и железных дорог создало дополнительные трудности. Близжайшая железнодорожная станция Джусалы (на линии Ташкент — Москва) находилась от него на расстоянии 375 км. Все оборудование и строительные материалы приходилось возить по грунтовой дороге через пустынные степи.

В 1927 г. было закончено строительство внутренней узкоколейной железной доро-

ги протяженностью 120 км, соединившей рудник с заводом и Байконурскими угольными шахтами. В 1928 г. закончилось восстановление Джезказганского рудника, суточная добыча которого составляла 180 т руды. Были основательно отремонтированы все надшахтные здания и сооружения, достроены деревянные погрузочные бункера и эстакады, оборудованы механические мастерские, установлены новые крепления в шахтах. Была построена электростанция с годовой выработкой 855 квтч.

В начале второй пятилетки добыча руды велась на трех шахтах Покровского рудного поля. Сосредоточение добычи в одном районе позволило улучшить механизацию горных работ.

В 1935 г. на всех шахтах рудника начали внедрять новые методы работы. Для уплотнения рабочего дня и сокращения простоев откатчиков в каждый забой укладывали двухпутевые ветки: одна для грузовых вагонеток, вторая для порожняка. Если раньше откатчик осуществлял погрузку и откатку, то теперь погрузку вели нагребщики. Откатка была механизирована при помощи бесконечных канатов. Разделение труда было осуществлено и на буровых работах. Бурение армированными бурами, взрывание шпуров с предварительными прострелами с целью увеличения величины заряда, переход с мелких шпуров (0,9—1,2 м) на более глубокие (3—4 м) увеличили выход горной массы с 1 м шпура и повысили производительность бурильщика в 3,5 раза по сравнению с производительностью в 1931 г.

Большие задачи встали перед Джезказганом в связи с третьим пятилетним планом. Для выполнения намеченной производственной программы требовались строительство и ввод в эксплуатацию новых шахт, механизация тяжелых и трудоемких работ.

С внедрением новой техники увеличиваются производственные мощности действующих шахт. В 1939 г. на уборке и погрузке руды применялись скреперные установки утяжеленной конструкции с моторами повышенной мощности. В этот период на горно-подготовительных работах все больше начинает распространяться циклическая организация труда, что способствует ускорению подготовки рудных участков к добыче. В 1939 г. из 715 забоев, находившихся в работе, 590 забоев были переведены на работу по графику цикличности.

В 1940 г. в Джезказгане получил распространение метод многозабойного бурения.

В первые годы Великой Отечественной войны в связи с острой потребностью страны в руде все вспомогательные шахты были переоборудованы в эксплуатационные, восстановлены старые заброшенные шахты, начата добыча открытым способом богатой окисленной руды. Построены четыре новые шахты. Эти мероприятия позволили увеличить отгрузку руды. В 1942 г. добыча велась в четырнадцать шахтах и в четы-

рех карьерах. К началу этого года рудник получил дополнительную электроэнергию с Карсакапайской ЦЭС. Быстрыми темпами вели монтаж и осваивали эвакуированное оборудование. В течение 1943 г. крупные шахты перешли на электровозную откатку.

Бурное развитие Джезказганского промышленного района, в том числе и рудника, началось в послевоенный период, особенно после XX и XXII съездов КПСС. В эти годы вступили в эксплуатацию обогатительные фабрики № 1 и № 2, ТЭЦ и ряд новых шахт. На руднике была проведена значительная работа по совершенствованию систем разработки, в результате чего производительность труда бурильщика увеличилась на 30—40%, а рабочих забойной группы на 120—150%.

В 1940 г. для разработки мощных залежей Джезказгана была предложена система открытого забоя с продольной разрезной трапезой и почвоуступной выемкой.

С 1952 г. на руднике проводились опыты по скважинному методу отбойки руды, что вызвало изменение системы разработки. Бурение скважин осуществлялось сконструированным на руднике буровым станком БМК-2 с погружным перфоратором «Ю-16» диаметром коронки 106 мм. В результате проведенных опытов резко повысилась производительность труда бурильщика, улучшились условия труда забойной группы за счет сокращения объема взрывных работ. Однако большой выход руды некондиционного размера, неблагоприятное сейсмическое влияние взрывных работ на устойчивость опорных целиков и кровли камер, отсутствие буровых машин для бурения скважин малого диаметра задерживали широкое внедрение данного метода отбойки.

В открытых забоях на уборке руды все больше начали распространяться трехбаранские скреперные лебедки с ёмкостью скрепера 0,5—0,8 м³; применение их позволило скреперовать руду с любой точки забоя, а также повысить безопасность работ. Большинство шахт перешло на откатку горной массы троллейными электровозами.

АРХИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ О ВАРНИТСО

В Центральном государственном архиве народного хозяйства СССР хранится небольшая, но очень интересный фонд Всесоюзной ассоциации работников науки и техники для содействия социалистическому строительству в СССР.

Инициаторами создания ассоциации были академик А. Н. Бах, профессор Б. П. Збарский, директор института им. Дженора Н. Ф. Гамалей, профессор А. И. Абрикосов, председатель Технического совета Днепрострой Н. Г. Александров, директор Ленинградской электротехнической лаборатории профессор В. И. Коваленков, академик Н. С. Курнаков, профессор А. В. Палладин и другие.

Улучшение показателей буро-взрывных работ было достигнуто применением высокобризантных взрывчатых веществ, улучшением работы компрессорного хозяйства и вводом кольцевой схемы снабжения шахт сжатым воздухом.

Производительность труда подземного рабочего в течение двух послевоенных пятилеток возросла почти в 2,5 раза. В 1955 г. начато строительство крупного карьера, глубина которого в настоящее время достигла 90 м. Увеличение добычи руды подземным способом, развитие открытых работ позволили значительно повысить производительность рудника.

В текущем семилетии роль Джезказгана в производстве меди существенно возрастает. Добыча руды по руднику должна значительно увеличиться; производительность труда повысится более чем в 2 раза, себестоимость руды снизится на 32%.

В 1958 г. на шахте № 45 Джезказганского рудника впервые в Советском Союзе был создан опытный участок для работы самоходного оборудования. Дальнейшее освоение этого оборудования осуществлялось на рудных участках шахты № 51 (одной из крупных шахт Джезказгана), которая полностью перешла на добычу руды по новой технологии. Здесь осваивается комплекс машин: подземный экскаватор, буровые каретки, самоходные погрузчики и вагон, дизельный бульдозер. К 1967 г. Джезказганский рудник будет переведен полностью на новую технологию добычи руды. Наряду с применением мощного самоходного оборудования предусматривается широкая автоматизация производственных процессов: скиповых и клетевых подъемов, компрессорных и насосных установок, поверхностных транспортных средств и др. Весь этот большой комплекс работ превратит Джезказганский рудник в одно из самых механизированных и автоматизированных предприятий горнорудной промышленности Советского Союза.

Б. Ж. Кульдиков, С. С. Карпыков
(Алма-Ата)

26 сентября 1927 г. была подписана Декларация новой ассоциации, где говорилось, что основной задачей общества является «объединение и организация социалистически мыслящих научно-технических деятелей страны». Ассоциация выработала свой устав, и было образовано Центральное бюро. Председателем ассоциации был академик А. Н. Бах.

Документы архивного фонда рассказывают о большой работе ассоциации по организации планирования научно-исследовательской работы, о внедрении в про-

¹ Центральный государственный архив народного хозяйства СССР, ф. 4394, оп. 1, д. 1, л. 31.

мышленность новейших достижений советской и зарубежной науки и техники.

Ассоциация работала над созданием Всесоюзной выставки техники и Центрального музея техники. Ряд проблем в области промышленности решался местными отделениями ВАРНИТСО. Украинское отделение, например, ставило перед собой задачу развития приборостроения на Украине, занималось постройкой завода контрольно-измерительной аппаратуры. Восточно-Сибирское отделение разрабатывало Ангаро-Енисейскую проблему; Западно-Сибирское отделение работало над проблемами Турксиба, таежных массивов Сибири, Сибирского Севера, Саяно-Минусинского района и Южно-Байкальского куста. Членами Западно-Сибирского отделения в общественном порядке были спроектированы две шахты-гиганта: в Кузбассе и в Хакасии. Коллектив ВАРНИТСО на Магнитогорском коксохимическом комбинате работал над проблемами замены железных конструкций железобетонными. Члены Волгоградского отделения занимались созданием трактора новой конструкции. На Урале ставились вопросы развития энергоснабжения Нижнетагильского промышленного района на базе газификации торфа. Смоленское отделение работало над перспективной эксплуатацией мха в Жарковском районе.

Большая работа в помощь развитию социалистической промышленности была проведена отдельными учеными — членами ВАРНИТСО. В частности, А. М. Терингов успешно работал над проблемами механизации каменноугольной промышленности. Во главе Кузнецкого отделения ВАРНИТСО стоял начальник Кузнецкстроя И. П. Бардин. Ленинградское отделение возглавлял Н. И. Вавилов; Новочеркасским отделением руководил консультант Волго-Донского строительства профессор Н. М. Абрамов; Кубанским — академик Н. Ф. Мельников-Разведенков.

В области сельского хозяйства Ассоциация активно участвовала в решении проблемы повышения урожайности, разрабатывала вопросы подъема животноводства, оказывала помощь в организации совхозных и колхозных хат-лабораторий. Во-

прос о повышении урожайности был предметом обсуждения на II Всероссийской конференции ВАРНИТСО, состоявшейся в 1932 г. В фонде архива имеются текст доклада на тему «Повышение урожайности», тезисы выступления о химизации земледелия, о структуре почвы.

Ассоциация ставила вопрос о необходимости орошения в ряде районов нашей страны. Средне-Волжское отделение, например, большое внимание уделяло вопросам разработки наилучших приемов и методов орошения. Большой вклад в науку по борьбе с засухой внес член ВАРНИТСО академик Н. М. Тулайков, директор Саратовской опытной сельскохозяйственной станции. Грузинское отделение ассоциации активно участвовало в разработке энерго-проблемы Самгорской проблемы.

При Центральном бюро ассоциации была создана комиссия, которая работала над проблемой утилизации отходов промышленности и сельского хозяйства для удобрения.

Ассоциация проводила работу и по улучшению медицинского обслуживания населения. На общественных началах создавались хирургические отряды, выезжавшие в районы. Ассоциацией поднимались вопросы о положении фармацевтического дела в стране, о подготовке кадров. Членами ассоциации состояли многие видные деятели медицины и биологии. Среди них были профессор А. А. Ухтомский, Е. С. Иваницкий-Василенко, Л. А. Орбели и Э. А. Асратян. Деятельность ассоциации была очень разнообразна и широка.

Ассоциация организовывала марксистско-ленинские университеты; она добивалась перестройки работы ряда научных обществ, приближая их деятельность к задачам социалистического строительства. Проведена большая работа по созыву в 1936 г. конференции женщин-ученых.

Многочисленные документы свидетельствуют о том, что ассоциация сыграла большую роль в объединении научно-технических сил нашей страны, в привлечении ученых к активному участию в социалистическом строительстве.

Г. К. Костикова

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ



О. А. Старосельская-Никитина

О. А. СТАРОСЕЛЬСКАЯ-НИКИТИНА

(к 80-летию со дня рождения)

2 января 1965 г. исполнилось 80 лет со дня рождения известного советского историка науки, автора ряда трудов по истории физики, Ольги Андреевны Старосельской-Никитиной.

Будучи историком по образованию, Ольга Андреевна выполнила свои первые работы по истории идеи прогресса под руководством профессора А. Н. Савина в 1913—1915 гг. В дальнейшем О. А. занималась историческими исследованиями параллельно с педагогической и научно-библиографической работой.

В 1940 г. О. А. Старосельской-Никитиной была присуждена степень кандидата исторических наук за исследование по истории науки во Франции. Это исследование («Очерки по истории науки и техники периода Французской буржуазной революции») было опубликовано позднее, в 1946 г. под редакцией С. И. Вавилова и В. П. Волгина.

После перехода в Институт истории естествознания и техники в 1945 г. О. А. Старосельская-Никитина вначале продолжала интенсивно заниматься научной биб-

лиографией. Под ее руководством были подготовлены первые тома издания «История естествознания в СССР. Библиографический указатель», охватывающие период с 1917 по 1950 г., составлено много библиографических указателей на темы истории науки.

О. А. Старосельская-Никитина выполнила большую работу по подготовке русского издания избранных трудов П. Ланжевона и написала книгу, посвященную его научной деятельности. Ею была также выполнена серия работ о великих французских физиках XX в. (статьи о Шюре и Марии Кюри, А. Пуанкаре и др.).

В монографии О. А. Старосельской-Никитиной «История радиоактивности и возникновения ядерной физики» (1963) освещена деятельность не только французских, но и английских, австрийских и русских ученых. Весьма интересна статья об истории Сольвеевских конгрессов, сыгравших большую роль в истории физики.

Блестяще владеет методикой исторического исследования, О. А. Старосельская-Никитина в своих книгах детально прослеживает эволюцию взглядов ученых, ход научных дискуссий, обстоятельно анализирует влияние на развитие физики общественно-политических факторов, мировоззрения ученых. Полная творческих сил, О. А. Старосельская-Никитина в настоящее время пишет книгу о Резерфорде, разрабатывает проблему о сущности научного открытия.

После Великой Октябрьской социалистической революции Лукьянов принимал деятельное участие в восстановлении химической промышленности, с 1918 г. работал в ВСИХ, в Главном управлении химической промышленности и в других учреждениях. Многие годы Лукьянов занимался проектированием новых химических заводов: хлорных, содовых, серно-кислотных, был членом химической секции Совета научно-технической экспертизы Госплана СССР. С 1933 по 1937 г. он был главным инженером «Гипрохим».

С ноября 1917 г. Лукьянов сочетает работу инженера с педагогической деятельностью. В 1924 г. Павел Митрофанович был утвержден в звании профессора кафедры технологии минеральных веществ химического факультета Московского высшего технического училища. Он читал лекции по химической технологии в Институте народного хозяйства им. Плеханова, заведовал кафедрой основной химической промышленности в учебном комбинате им. Ленина. С 1933 г. его научно-педагогическая работа связана с химико-технологическим институтом им. Менделеева, где он заведовал сначала кафедрой прикладной электрохимии, а затем кафедрой общей химической технологии. В 1938 г. Лукьянов был утвержден в ученой степени доктора технических наук.

За годы своей многолетней педагогической деятельности Лукьянов подготовил большое число инженеров-химиков, кандидатов и докторов наук, которые успешно работают на многочисленных заводах и в институтах нашей страны.

П. М. Лукьянов является автором большого числа трудов по химической технологии. Им написано свыше 130 печатных работ (в том числе 19 книг). Книга «Курс химической технологии», издаваемая в 1924 г., являлась многие годы единственным учебником для студентов химических вузов по

этой дисциплине, и тираж ее достиг почти 100 тыс. экземпляров.

П. М. Лукьянов широко известен как историк химии. В течение 17 лет он плодотворно работал в Институте истории естествознания и техники АН СССР. Им уже выпущено 6 томов «Истории химических процессов и химической промышленности в России». Научные работы Лукьянова по истории химии удостоены Государственной

премии и премий Всесоюзного химического общества им. Менделеева.

Заслуги Лукьянова в развитии советской химической промышленности, а также его педагогическая и научная деятельность высоко оценены Правительством: в 1958 г. ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР. Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

П. М. ЛУКЬЯНОВ

(к 75-летию со дня рождения)



П. М. Лукьянов

23 июня 1964 г. исполнилось 75 лет со дня рождения и 50 лет научной деятельности профессора Павла Митрофановича Лукьянова, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, известного химика-технолога и историка химии.

В 1914 г. П. М. Лукьянов с отличием окончил химическое отделение Московского высшего технического училища и сразу же стал работать в промышленности сначала помощником директора Кинешемского химического завода, а затем техническим директором одного из московских заводов.

этой дисциплине, и тираж ее достиг почти 100 тыс. экземпляров.

П. М. Лукьянов широко известен как историк химии. В течение 17 лет он плодотворно работал в Институте истории естествознания и техники АН СССР. Им уже выпущено 6 томов «Истории химических процессов и химической промышленности в России». Научные работы Лукьянова по истории химии удостоены Государственной

премии и премий Всесоюзного химического общества им. Менделеева.

Заслуги Лукьянова в развитии советской химической промышленности, а также его педагогическая и научная деятельность высоко оценены Правительством: в 1958 г. ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР. Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

Желаем Павлу Митрофановичу многих лет жизни и плодотворной работы на благо советской науки.

С. А. ПОГОДИН

(к 70-летию со дня рождения)

29 июля 1964 г. исполнилось 70 лет со дня рождения крупнейшего историка химии, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, профессора, доктора химических наук Сергея Александровича Погодина.

Среди историков химии С. А. Погодин занимает видное место. Он один из основоположников этой области науки в нашей стране.

Научно-педагогическая деятельность Погодина началась с 1921 г., когда он стал преподавателем лаборатории общей химии Ленинградского политехнического института. Свыше 40 лет он ведет напряженную научно-исследовательскую работу в высших учебных заведениях и научных учреждениях Ленинграда и Москвы. С 1935 г. он сосредоточил свою работу в Институте общей и неорганической химии Академии наук СССР, где под руководством академика Н. С. Курнакова вел обширные и важные исследования в области химии металлов и сплавов. Эти исследования Погодина создали ему широкую известность как в химических кругах СССР, так и за рубежом.

В особенности следует отметить работы Сергея Александровича над металлическими сплавами для электротехнической промышленности, обобщенные в книге «Проводниковые и реостатные сплавы» (1936). В дальнейшем он вел исследования по фазовым равновесиям, изучая множество систем цветных, легких и редких металлов. Широко известна монография С. А. Погодина, написанная совместно с В. Я. Аносовым, «Основные начала физико-химического анализа» (1947), удостоенная премии имени Н. С. Курнакова. За работу по развитию советской химии и по подготовке научных кадров профессор Погодин награжден орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и двумя медалями.

Одновременно с большой экспериментальной и теоретической работой в области физико-химического анализа Сергей Александрович с давних пор интересовался вопросами истории химии. Ему принадлежит несколько десятков статей и обзоров по истории химии, многие из которых оказались важными вехами в развитии этой об-

ласти науки в нашей стране. Особенно большое значение имели написанные Погодиным обзоры о развитии химии в СССР (к 25-летию Великой Октябрьской социалистической революции и к 225-летию Академии наук СССР).

С 1953 г. Погодин работает в Институте истории естествознания и техники АН СССР и ведет здесь активную научную и общественную работу. Всего им опубликовано свыше 150 работ. С. А. Погодин известен как глубокий знаток истории химии. Он обладает блестящей памятью, сохраняющей точные даты и многие обстоятельства крупных открытий; научные сотрудники Института всегда получают от С. А. Погодина исчерпывающие справки.

Все историки науки поздравляют С. А. Погодина со славным семидесятилетием и желают ему здоровья и новых успехов.

Все историки науки поздравляют С. А. Погодина со славным семидесятилетием и желают ему здоровья и новых успехов.



С. А. Погодин

Все историки науки поздравляют С. А. Погодина со славным семидесятилетием и желают ему здоровья и новых успехов.

Все историки науки поздравляют С. А. Погодина со славным семидесятилетием и желают ему здоровья и новых успехов.

Все историки науки поздравляют С. А. Погодина со славным семидесятилетием и желают ему здоровья и новых успехов.

Все историки науки поздравляют С. А. Погодина со славным семидесятилетием и желают ему здоровья и новых успехов.

О. Е. ЗВЯГИНЦЕВ

(к 70-летию со дня рождения)

Доктор химических наук, профессор Орест Евгеньевич Звягинцев широко известен как крупный специалист в области химии, геохимии и технологии платины, золота и других благородных металлов, а также редких и радиоактивных элементов.



О. Е. Звягинцев

Он опубликовал свыше 200 работ, в том числе — монографии по металлургии и технологии платины и ее спутников (1933), по геохимии платины (1936), геохимии золота (1941), по аффинажу золота, серебра и металлов платиновой группы (1945). Под его руководством составлено и подготовлено к печати фундаментальное руководство по методике химического анализа благородных металлов.

Большую и плодотворную научно-исследовательскую работу О. Е. Звягинцев успешно сочетает с инженерно-технической, научно-организационной, педагогической, редакторской и общественной деятельностью. Окончив в 1920 г. технологический факультет Московского института народного хозяйства им. Плеханова, Звягинцев начал работать на Московском платиновом заводе, а с 1922 г. перешел на должность инженера треста «Уралплатина» и принял ближайшее участие в организации советской платиновой промышленности. С 1926 г. он работает в Академии наук

СССР, вначале в Институте по изучению платины и других благородных металлов, а затем в Институте общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова (в состав которого Институт по изучению платины вошел в 1934 г.). В настоящее время Звягинцев заведует в этом Институте лабораторией химии комплексных соединений.

Неразрывная связь теории с практикой является самой характерной чертой всей 45-летней работы Ореста Евгеньевича. Его лабораторные исследования по геохимии благородных металлов возникли на почве изучения их минералов и руд. С другой стороны, работы О. Е. Звягинцева по химии комплексных соединений платины и ее спутников теснейшим образом переплетаются с разработанными им и претворенными в жизнь технологическими схемами по аффинажу и анализу благородных металлов. Звягинцев принимал самое близкое участие в проектировании и пуске ряда промышленных предприятий.

Свои обширные научно-технические знания и опыт Звягинцев передает молодым поколениям исследователей и инженеров. Будучи профессором Московского института цветных металлов и золота (в 1930—1941 гг.), он читал созданный им курс аффинажа благородных металлов. Им же создан курс технологии искусственных радиоактивных элементов, который он читает с 1949 г. в Московском химико-технологическом институте им. Менделеева.

О. Е. Звягинцев организовал Химический институт Уральского филиала АН СССР и был его первым директором (в 1932—1934 гг.). Он был заместителем директора Института общей и неорганической химии АН СССР (1934—1937) и НИИ Главгорстроя (1947—1953). Со времени основания «Журнала прикладной химии» (1928) Орест Евгеньевич был заместителем его ответственного редактора, а затем (1938—1941) — его ответственным редактором. С 1956 г. он состоит заместителем ответственного редактора «Журнала общей и неорганической химии».

Хотелось бы особо отметить труды Звягинцева по истории химии, которых насчитывается около 50. Их тематика относится главным образом к истории открытия, изучения и производства платины и ее спутников, а также к истории химии комплексных соединений. Назовем здесь только «Историю уральской платины» (Труды НИИ ГИТ, 1955, т. 6) — единственный имеющийся в литературе полный обзор вопроса вплоть до нашего времени. Упомянем и о многочисленных некрологах отечественных деятелей платинового дела и о биографиях русских химиков, из которых назовем книгу «Н. С. Курнаков, жизнь и

творчество» (1960, совместно с Ю. И. Соловьевым). Нельзя обойти молчанием участие Звягинцева в издании избранных трудов Н. С. Курнакова (т. 1—3, 1960—1963) и Л. А. Чугаева (т. 3, 1962) и библиографии «Химия в заданиях Академии наук СССР» (вып. 1, 1947; вып. 2, 1951). Под редакцией со статьей и примечаниями Ореста Евгеньевича в серии «Классики науки» опубликованы избранные труды К. К. Клауса по химии платиновых металлов (1954).

За свои работы по развитию советской науки и промышленности О. Е. Звягинцев награжден орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени и Государственной премией.

23 июля 1964 г. О. Е. Звягинцеву исполнилось 70 лет. Полный энергии и творческих замыслов, он неизменно продолжает свою разностороннюю и плодотворную деятельность. Пожелаем же ему долгих лет здоровья и сил для дальнейшей работы на славу и пользу нашей Родины.

П. С. КУДРЯВЦЕВ

(к 60-летию со дня рождения)

15 июня 1964 г. профессору Павлу Степановичу Кудрявцеву исполнилось 60 лет. Одновременно отмечалось 40-летие его педагогической деятельности. П. С. Кудрявцев — первый в нашей стране историк физики, избравший эту дисциплину в качестве основной научной специальности. Советские историки науки и техники хорошо знают его фундаментальный двухтомный курс истории физики¹, книгу «История физики и техники», написанную им совместно с проф. И. Я. Конфедератовым, и многочисленные научные статьи.

Кандидатская диссертация П. С. Кудрявцева была посвящена творчеству Ньютона, в качестве докторской диссертации он защитил первый том упомянутой «Истории физики». Обе диссертации были единодушно одобрены физиками Московского университета.

«История физики» П. С. Кудрявцева — это первый опыт осмысливания истории мировой физики с древнейших времен до наших дней с марксистских позиций и одновременно первый труд по истории физики, в котором нашли отражение достижения отечественных ученых.

По окончании физического факультета Московского государственного университета (1929) П. С. Кудрявцев работал в вузах Москвы, Горького, Орла, а с 1946 г. — заведующим кафедрой теоретической физики Тамбовского педагогического института. Здесь он создал школу историков физики. Темы работ его учеников посвящены главным образом изучению научного наследия русских физиков. Примечательно, что единственная Всесоюзная конференция, посвященная специально вопросам истории физики, была созвана в Тамбове (1958) по инициативе П. С. Кудрявцева.

В течение ряда лет профессор Кудряв-



П. С. Кудрявцев

цев работал в Институте истории естествознания и техники АН СССР, принимая участие в подготовке коллективных трудов — второго тома «Истории естествознания в России» (1957), для которого им написаны главы «Термодинамика и молекулярная физика» и «Строение вещества» и книга «Очерки развития основных физических идей».

Много энергии вкладывает Павел Степанович в воспитание будущих учителей. Не только на лекциях по теоретической физике и истории физики, но своим примером и увлеченностью, простотой и доступностью он способствует формированию благородных черт характера своих учеников.

¹ П. С. Кудрявцев. История физики, т. 1. М., Учпедгиз, 1948, изд. 2; т. 2. М., Учпедгиз, 1956.

П. С. Кудрявцев нередко выступает в центральной печати со статьями по актуальным вопросам работы высшей школы. За свою плодотворную педагогическую работу он был награжден в 1961 г. орденом Ленина. П. С. Кудрявцев — депутат Тамбовского областного Совета депутатов тру-

дящихся, член Советского комитета защиты мира и председатель Областного комитета защиты мира, активный член общества «Знание».

Научная общественность с нетерпением ждет выхода третьего тома «Истории физики» и желает доброго здоровья его автору.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Mohammed ibn Musa Alchwarizmi's Algorismus. Das früheste Lehrbuch zum Rechnen mit indischen Zahlen. Nach den einzigen (lateinischen) Handschrift (Cambridge Un. Lib. Ms II. 6.5) in Faksimile mit Transkription und Kommentar herausgegeben von Kurt Vogel. Aalen, Otto Zeller Verlagsbuchhandlung, 1963, S. 51.

Алгоритм Мухаммеда ибн Муса Алхваризми. Древнейший учебник арифметики с помощью индийских цифр. Издал факсимиле с транскрипцией по единственной (латинской) рукописи и комментировал Курт Фогель: Ален, 1963, стр. 51.

Арабский оригинал руководства ал-Хорезми по арифметике (ок. 830) до сих пор не обнаружен. Известна только одна латинская рукопись XIII в., представляющая собой далеко не полную и не аутентичную копию его перевода, выполненного в первой половине XII в. и, быть может, подвергнутого переводчиком некоторой обработке. Историческая роль этого руководства очень велика: оно положило начало распространению принципов десятичной позиционной арифметики, основанной на употреблении цифровых знаков для 0, 1, ..., 9, сначала в странах ислама, а затем в Западной Европе. Многие поколения авторов арифметических учебников отпращивались от этой книги, отличавшейся высокими методическими достоинствами, которые, впрочем, не были правильно оценены большинством историков математики XIX—XX вв. (см. мою статью в Трудах Института истории естествознания и техники, т. 1, 1954).

Латинская рукопись арифметики ал-Хорезми, хранящаяся в библиотеке Кембриджского университета, была опубликована Б. Бонкомпаньи в 1857 г. вместе с одной из парижских рукописей примыкающего к этой арифметике сочинения Иоанна Севильского. Однако издание Бонкомпаньи содержит множество опечаток и даже неточностей в прочтении рукописей, иногда существенно искажающих смысл; я это показал в упомянутой статье 1954 г. Новый критически проверенный текст кембриджской рукописи опубликовал профессор К. Фогель (Мюнхен).

Публикация состоит из факсимиле 16 страниц рукописи (четные страницы с 8 по

38), их построчной транскрипции (нечетные страницы с 9 по 39), а также послесловия (стр. 41—51). В транскрипции в скобках приведены современные цифровые записи чисел, по большей части отсутствующие в рукописи; в сносках даны необходимые критические пояснения к тексту. Следует приветствовать издание факсимиле, так как даже при очень тщательном чтении рукописи и корректур почти невозможно избежать ошибок. Таких ошибок не удалось избежать и Фогелю. Приведу несколько примеров: стр. 13, строка 24 — in in вместо et in; стр. 17, строка 9 — collegris вместо collegoris; стр. 19, строка 29 — Minuismus вместо Minuimus; стр. 21, строка 19 — quoque вместо quolibet. Именно поэтому я приложил к своей статье об арифметике ал-Хорезми, опубликованной в последнем номере Naturwissenschaften, Technik und Medizin, только факсимиле кембриджской рукописи, отказавшись от транскрипции.

В послесловии Фогеля прежде всего сообщены основные сведения об арифметическом руководстве ал-Хорезми и о двух группах тесно связанных с ним рукописей: пять рукописей арифметического введения в квадративум некоего магистра А. (из которых две рукописи 1143 г. и 1163—1168 гг. издали А. Наглем и М. Курце) и семь рукописей сочинения Иоанна Севильского (из них издана одна). Любопытно, что среди семи рукописей есть одна, являющаяся, по-видимому, переводом с арабского, сделанным Герардо из Кремоны. Только более полное сопоставление текстов всех семи рукописей покажет, имеем ли мы здесь дело с вариантами одного текста или с двумя различными сочинениями, и, быть может,

пролет более полный свет на вопрос об их авторе или авторах (стр. 43, прим. 12). Далее следует весьма точный, хотя и краткий анализ комбрижской рукописи — позиционной нумерации, действий над целыми и дробями, терминологии; при этом привлекаются по мере возможности обе названные группы рукописей. В своем анализе Фогель приходит в основном к тем же заключениям, к которым пришел я в «Трудах Института истории естествознания и техники», т. 1. И здесь имеются отдельные описания, например на стр. 48, где сказано, что пример $10' : 5'' = 7200''$ и его проверка в рукописи в полном порядке (должно быть $7200''$); а также на стр. 49, где вместо $20\frac{2}{3} : 3\frac{1}{3}$ должно быть $20\frac{2}{13} : 3\frac{1}{3}$.

Послесловие завершается таблицей цифр в ранних европейских рукописях, нарисованной Г. Розенфельдом.

П. Денман. *Мир чисел*. Рассказы о математике. М., Гос. изд-во детской литературы Мин. просв. РСФСР, 1963, 71 стр.

Цель книги П. Я. Денмана — показать математику в целом, ее развитие, ее связь с историей и географией, ее связь с судьбами народов, с их прошлым и будущим, и вместе с тем показать, сколь интересна, сколь увлекательна эта наука. За рассказом о древних способах счета предметов и времени следует увлекательное описание цифр, употреблявшихся в древности в Египте, в Вавилоне, в древнем Риме, в Китае. Автор знакомит юного читателя с техникой давно прошедших времен, с зачатками науки у древних народов, с влиянием мореплавания на развитие математики. Отдельная глава «Как математика стала настоящей наукой» посвящена древней Греции. Читатель узнает, как в математику вошли рассуждения и доказательства, он видит, как возникли неразрывные связи математики с астрономией и физикой, с музыкой и философией.

А потом настала эпоха упадка математических знаний — Римская империя, на смену которой пришло средневековье, когда «у науки появился злейший враг — христианство, христианская церковь». Центр исследовательской мысли перемещается на восток, и автор ведет читателя в Багдад, в Хорезм, в далекую сказочную Индию. Он показывает, что «убить науку нельзя, наука продолжает развиваться по-прежнему. Здесь, на Востоке, родилось великое изобретение — десятичная система записи чисел.

Денман рассказывает о математических

А. А. Морозов. *М. В. Ломоносов*. Путь к зрелости. 1711—1741. [М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, 488 стр., 20 рис.

Автор поставил перед собой задачу дать «представление о развитии творческой личности и мировоззрения Ломоносова на основании изучения общих исторических условий, а также социальной, религиозной, научной и художественной жизни его вре-

публикации Фогеля показывает, что желательнее новое издание также сочинения Иоанна Севильского, ранее изданного Вокманши (тем более, что последнее является библиографической редкостью); при этом необходимо было бы учесть, по крайней мере в комментариях, и шесть других рукописей. Точно так же требуется новое критическое издание наиболее представительной из пяти рукописей другой группы алгорифмических сочинений XII в. В обоих случаях, как показывает опыт, для исследователей было бы важно воспроизведение факсимиле. Во всяком случае, необходимо тщательно сопоставить все 12 рукописей как между собой, так и с комбрижской рукописью арифметики ал-Хорезми.

А. П. Юшкевич

знаниях в древней Руси, о первых русских учебниках математики. В главе «Как математика стала всемогущей» освещается период великих географических и технических открытий. С тех пор математика все глубже проникает во все области деятельности человека. «Сейчас высшая математика нужна не только ученому или инженеру, но и мастеру, и рабочему на заводе». А завтра... «завтра математика станет еще могущественнее, еще важнее и нужнее людям, чем сегодня» (стр. 67 и 71).

Книга рассчитана на учеников младшего и среднего возраста. Действительно, она полностью им доступна. Но она может заставить задуматься и историка науки, так как отражает определенную концепцию восприятия исторической действительности, достойную внимания специалиста.

Книга прекрасно издана, богато иллюстрирована художником Ю. Киселевым, красочные рисунки которого часто представляют собой интересные методические находки.

Однажды авторы рецензии заметили «Мир чисел» в руках у двенадцатилетней ученицы. На их вопрос: — Ну как? Интересно? — последовал неожиданный ответ: Лучше, чем «Маркотова бедня» Коппа-Дойля! Мы думаем, что этот ответ — лучшая похвала для детской научно-популярной книги.

Л. Е. Майстров,
И. М. Рабинович

мени и происходившей тогда борьбы идей и тенденций» (стр. 3). Следует особенно приветствовать отказ автора от так называемого исторического фона — сухого перечисления основных событий данной эпохи, ее общественно-политических и экономиче-

ских условий, философских систем, естественнонаучных знаний и т. п. По мнению автора, «из моря фактов истории культуры конца XVII — начала XVIII в. необходимо выделить прежде всего такие, которые можно было бы соотнести с уже известными нам данными биографии Ломоносова, и рассматривать их как действительные элементы его развития». Чтобы понять историческое и национальное своеобразие Ломоносова, необходимо как можно конкретней представить обстановку, в которой протекало его развитие» (стр. 3—4). Это намерение автор осуществил в семи главах своей книги. В главе I «Родина Ломоносова» (стр. 5—32) рассказано о том, как сложилась «яркая и своеобразная народная культура Поморья...», которая «сформировала личность Ломоносова и наложила на него незагладимый отпечаток, сделал его первым своим посланцем в общенациональную и мировую культуру» (стр. 32).

В главе II «Куростров» (стр. 32—49) и в главе III «Детство и юность Ломоносова» (стр. 50—78) автор подробно описывает природу, быт и обстановку, в которой родился и вырос Ломоносов. В главе IV «Врата учености» (стр. 74—99) повествуется о том, как Ломоносов начал учиться, причем дается подробный разбор «Грамматики Смотряцкого и «Арифметики» Магницкого — книг, благодаря которым юный помор впервые приблизился к школьной премудрости. В главе V «Жизнь и обучение в Московской славяно-греко-латинской академии» (стр. 100—180) подробно описывается постановка преподавания в этом учебном заведении; кроме того, сообщаются сведения о книжных богатствах его библиотеки, о находившемся вблизи Академии «книжном развале», привлекавшем всех любителей чтения, книжной лавке В. Киприятича — владельца Гражданской типографии, где печатались учебные пособия, о Московском печатном дворе, при котором была библиотека, где студенты Академии могли читать книги и делать из них выписки. Все эти сведения позволяют существенно расширить возможный «круг чтения» Ломоносова и установить вероятные истоки его интереса к астрономии, географии, истории и другим наукам, которых он не изучал ни в «Спасских школах», ни в Марбурге и Фрейберге.

В главе VI «Петербургская Академия наук» (стр. 181—226) подробно описано пребывание Ломоносова в Академии, по предложению которой он, в числе других лучших учеников «Спасских школ», был направлен в Петербург, «чтоб... у профессоров сей Академии лекции слушать и в вышних науках с пользою производить» (стр. 178—179). Однако академические администраторы не смогли обеспечить молодым людям даже сколько-нибудь спосных бытовых условий. Достоверных сведений о том, чему, кроме немецкого языка, обучался Ломоносов в Академии, не имеется, но есть основание считать, что он мог пополнить свои знания по математике и естественным наукам,

слушая лекции академика Крафта, а также читая научную литературу. Пребывание Ломоносова в числе воспитанников Академии длилось всего 8 месяцев, так как он вместе с двумя своими товарищами — Д. Вишegradовым и Г. Райзером — был в сентябре 1736 г. отправлен за границу. Его жизни и учению за границей посвящены глава VII «Марбург» (стр. 221—304) и глава VIII «Пребывание во Фрейберге и возвращение в Петербург» (стр. 305—398).

Как хорошо известно, основным руководителем Ломоносова во время его обучения в Марбургском университете был Х. Вольф. Поэтому в книге уделяется большое внимание историко-критическому разбору вольфианства. Автор показывает, что «наука Вольфа... это рациональная наука, стремящаяся свести все многообразие вещей и их изменений к немногим умозрительным принципам... Однако Вольф создал лишь видимость цельного и универсального научного знания» (стр. 245). Очень убедительным суждением автора о пресловутом «математическом методе» Вольфа, который все еще иногда считают чуть ли не образцом простоты, точности и строгости. Из материалов, приведенных в главе VI, видно, что он «был методом изложения, а не исследования... Мельчайшие пустяки приобретали значение абсолютно необходимых и достоверных истин, выведенных из чистого разума» (стр. 256). Ломоносов, хотя и усвоил метод Вольфа и применял его в некоторых своих работах, как в ранних (1741—1743 гг.), так и в более поздних (1748 и 1756 гг.), но не довел до конца ни одной из них. «Ломоносов чувствовал необходимость применения этого метода и постепенно отказался от него вовсе» (стр. 263).

За три года, которые Ломоносов провел в Марбурге, он смог ознакомиться с состоянием естествознания. Самостоятельное чтение научной литературы было одним из важнейших источников знаний, усвоенных Ломоносовым в Марбурге. О живейшем интересе Ломоносова к химии свидетельствует длинный список приобретенных им учебников и монографий по этой науке. В их числе были труды ученых всех направлений, существовавших в химии конца XVII—начала XVIII в., как сторонников теории флогистона (Бехера, Штала, Тейхмейера), так и ее противников (Штабеля), а также пьютоганцев (Бургаве и в особенности Фрейнда).

Но химия — наука по преимуществу экспериментальная. Изучить ее без лабораторной практики невозможно. Этот существенный пробел в своем химическом образовании Ломоносов должен был восполнить во Фрейберге под руководством И. Ф. Гешеля. Его в нашей литературе, со слов Вернадского¹, принято характери-

¹ В. И. Вернадский. О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии. — В кн.: Ломоносовский сборник. Материалы для истории развития химии в России. Отдельная пагинация. М., 1901, стр. 1—34.

зовать как отсталого химика-практика, кропотливого собирателя фактов, ученого ремесленника, давно отошедшего от научной работы и т. п. Однако ближайшее изучение деятельности Генкеля, недавно сделанное Херрманном², показывает, что эта оценка слишком односторонняя. Генкель вскоре после окончания медицинского факультета университета в Галле обосновался во Фрейберге, где в должности городского и земского врача оказывал врачебную помощь горнорабочим. Здесь он заинтересовался минералогией, горным делом и металлургией, собрал большую коллекцию минералов и издал несколько монографий, из которых наиболее известна «Пиритология или описание колчедана»³. В 1733 г. Генкель основал небольшую лабораторию, в которой вел практическое обучение металлургической химии и пробирному искусству.

Генкель, несомненно, был выдающимся химиком и минералогом. Его труды пользовались широкой известностью и высоко оценивались современниками; три книги Генкеля были переведены на французский язык (П. Гольбахом). Запутанная и многословная форма изложения затрудняет чтение его работ. Крайняя скупость Генкеля, его самомнение, деспотизм, низкопоклонство перед высшими и высокомерное отношение к низшим делами вообще с ним малоприятным. Вследствие этого, а также на почве денежных отношений и разногласий по научным вопросам между Генкелем и Ломоносовым стали возникать ссоры, закончившиеся самовольным отъездом Ломоносова в Марбург. Ломоносов научился у Генкеля основной методике химического эксперимента; кроме того, он посетил рудники и заводы Саксонии, где воочию ознакомился с практикой горного дела и металлургии. В конечном итоге пребывание во Фрейберге было для Ломоносова плодотворным.

К тексту книги приложен большой научный аппарат, озаглавленный «Примечания» (стр. 403—486). Он содержит точные ссылки на литературу и архивные материалы, пояснения и дополнения, а также некоторые документы, публикуемые впервые. Среди них следует назвать рапорт Виноградова о работе в Марбурге с приложением списка приобретенных им книг (стр. 461—464) и список книг, приобретенных в Марбурге Райзером (стр. 464). В обоих списках названы сочинения, которых нет среди книг, купленных или читанных Ломоносовым. Несомненно, он обменивался книгами с Виноградовым и Райзером. По-

этому каталог литературы, которой пользовался Ломоносов⁴, должен быть дополнен. В частности, в него надо включить следующие труды по химии⁵.

1. Г. Э. Шталь. Основания догматико-рациональной и экспериментальной химии. Нюрнберг, 1732 (G. E. Stahl's Fundamenta chymiae dogmatico-rationalis et experimentalis. Norimbergae, 1732).

2. И. Ф. Картейзер. Начала медицинской догматико-экспериментальной химии с обзором более важной части врачебного вещества, изданные для пользования начинающими. Галле, 1736 (G. F. Cartheuseri. Elementa chymiae medicae dogmatico-experimentalis. Una cum synopsi materiae medicae selectioris. In usum tyronum edita. Halae Magdeburgicae, 1736).

3. Василий Валентин. Триумфальная колесница антимония. Лейпциг, 1604 (Triumph Wagen Antimonii Fratris Basilii Valentini... Leipzig, 1604).

4. И. И. Бехер. Химическая пристань счастья или большой химический указатель и собрание 1500 химических процессов. Франкфурт-на-Майне, 1682 (J. J. Becher. Chymischer Glücks-Hafen oder grösse chymische Concordantz und Collection von 1500 chymischen Processen. Franckfurt am Mayn, 1682). Переиздана под тем же заглавием с предисловием Штала (Halle, 1726).

5. Фундаментальная и экспериментальная металлургия, то есть основания плавильного искусства, из опыта заимствованные, или подробное обучение плавке на рожней, обжигу и зейгерованию. По особым причинам изданы курфюртеско-гессенским горным и горнозаводским инспектором. Кассель, 1689 (Ars fusoria fundamentalis et experimentalis. Dass ist: Grundliche und aus Erfahrung stammende Schmelz-Kunst oder grundliche Unterricht von Rohschmelzen, Rosten und Selgern. Aus sonderbaren Ursachen herausgegeben vom Hoch-Fürstl. Hess. Berg und Hüttenwercks Inspectore. Cassel, 1689).

6. И. Кункель. Экспериментальное искусство стеклоделания или совершенное стекольное производство. Изд. 2. Франкфурт и Лейпциг, 1689 (J. Kunkel. Ars vitraria experimentalis oder vollkommene Glassmacher-Kunst... 2 Edition. Franckfurt und Leipzig, 1689)⁶.

7. Ф. Ротшольд. Химическая библиотека или каталог химических книг... Нюрнберг и Альтдорф, 1727—1735

⁴ Г. М. Корольков. Библиотека Ломоносова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.

⁵ Книжки 1, 2 и 3 имеются в списке Виноградова, остальные — в списке Райзера. Библиографические данные о них установлены и переведены мною. В списке Райзера названа «Немецкая химия» («Deutsche Chymie») без автора, места и года издания; возможно, что это какой-нибудь учебник химии на немецком языке.

⁶ В списке Райзера названо «Neu Glassmacher-Kunst» (стр. 464) без упоминания автора, места и года издания. Вероятно, это пользовалась большой известностью книга Кункеля, но не руководство по стеклоделанию Х. Гертеля, как предполагает автор (стр. 270).

(F. Rothschoitz. Bibliotheca chemica oder Catalogus von Chymischer Bücher... Nürnberg und Altdorf, 1727—1735).

8. Г. Роте. Основоположное введение в химию... Лейпциг, 1717 (G. Rother. Gründliche Einleitung zur Chemie... Leipzig, 1717).

В этом списке наряду с учебниками химиков-флогистиков (книжки 1, 2, 8) имеются монографии по цветной металлургии (книжка 5) и стеклоделанию (книжка 6). Обращает на себя внимание составленный издателем и книготорговцем Ротшольдом (книжка 7) каталог химической литературы.

Книжка А. А. Морозова, как это видно из всего изложенного, представляет собой большое исследование, основанное на обширном оригинальном печатном и архивном материале. Автор приводит множество интересных фактов и соображений, проливающих свет на малоизвестные стороны жизни Ломоносова и на годы его учения. Ни в одной из биографий Ломоносова нет столь всестороннего рассмотрения тех фактов, которым он подвергался на своем пути к зрелости.

При всех достоинствах книги Морозова в ней встречаются погрешности. Некоторые из них появились потому, что автор некритически повторил ошибочные утверждения известных историков химии. Автор, говоря о флогистоне, пишет, что «по учению его приверженцев — это начало горючести, особенно тонкая, невесомая материя, присутствующая во всех телах» (стр. 335). Однако Шталь, в противоположность тому, что писал Б. Н. Мелшуткин⁷, во всех своих трудах считал флогистон субстанцией, веществом и признавал, что хотя он и очень легкий, но имеет вес. Представление о флогистоне, как о невесомой материи, основанное на отождествлении его с телородом, относится к концу XVIII в.

Автор считает Н. Лемери химиком-флогистиком (стр. 485, примечание 266), причем ссылается на А. Лангенбурга (I). Действительно, известный историк химии А. Ладенбург⁸ называет Лемери последователем

⁷ «Шталь смотрел на флогистон, как на невесомое начало, приходящее телу качества горючести, обжигаемости» (Б. Н. Мелшуткин. Химия и пути ее развития. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937, стр. 88). «Согласно Шталю, флогистон или горючее начало — тело, имеющее вес» (A. L. Lavoisier. Oeuvres. T. 2. Paris, 1802, p. 625). В одной из своих ранних работ Шталь пишет: «Ad substantiam ipsam mixtam, in Ingredientibus (vulgata voce), ut materiae principium et pars totius compositi constitutiva, concurrunt materia et principium ignis, non ipse ignis: ego phlogiston appellare solet...» (G. E. Stahl. Specimen Becherianum... Lipsiae, 1703, p. 39).

...Перевод: «В самом веществе смешанного [тела], как составная часть (выражался обычным языком), как материальное начало и составляющая часть всего сложного тела находят прибрежные материя и начало огня, но не сам огонь; я начал называть его *флогистоном*» (курсив Штала). См. еще его последний крупный труд: G. E. Stahl. Experimenta, observationes, animalveriones CCC numero chymicae physicae... Berolini, 1731, p. 18—20, 150, 356—358.

⁸ А. Ладенбург. Лемери по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени. Перевод с изд. 4. Одесса, 1917, стр. 7.

Штала, верившим в существование флогистона, причем ссылается на Коппа. Однако в приведенной Коппом цитате Лемери объясняет увеличение веса при обжигании следующим образом: «Поры свинца расположены так, что проникшие в них корпускулы огня, остаются связанными и слипшимися в гущицах и загоразживающих им путь частях металла и, не имея возможности выйти, увеличивают его вес»⁹.

Это объяснение, выдержанное в духе картезианской философии, последователем которой был Лемери, противоречит теории флогистона, утверждавшей, что металлы при обжигании теряют флогистон. Любопытно, что эта грубая ошибка перешла из первого издания книги Ладенбурга¹⁰ во все последующие три издания, а также в ее переводы — французский¹¹ и русский.

К сказанному следует добавить, что химик-флогистик Т. Барон, под редакцией и с дополнениями которого был переиздан «Курс химии» Лемери, говоря о химических теориях, писал: «В этой части автор значительно ниже таких ученых, как Бехер, Шталь, Гофман, Потт, Бургава; поэтому было необходимо исправить, в соответствии с открытиями этих великих людей, всё то, что было ошибочным в физических рассуждениях французского ученого»¹². Все исправления Барон сделал в духе теории флогистона и поместил их в примечания.

В книге Морозова встречаются ошибки в словах-терминах, например: «едкий калий» (стр. 212) вместо «едкое кали» (калий — металл и «едким» не бывает); «континуум» (стр. 242) вместо «континуум» (от лат. continuum — непрерывное); «возгонка жидкости» (стр. 322) вместо «перегонка жидкости» (возгонка — это переход пара в твердое тело, минуя жидкое состояние); «мокрый анализ» (стр. 325) вместо «анализ мокрым путем»; «кнопалюта» (стр. 467) вместо «кноволот» (лат. convolutus — сплетенный, откуда «кноволот» — различные книги, переплетенные в один переплет). Петр I был почетным членом Парижской Академии наук¹³, а не «Французской Академии» (стр. 183); последнее наименование относится только к Académie française, т. е. Академии французского языка и литературы.

Книга написана хорошим литературным языком; лишь очень редко проскальзывают такие неудачные обороты речи, как, на-

⁹ H. Kopp. Geschichte der Chemie. Tl. 3. Braunschweig, 1845, S. 123; N. Lemery. Cours de chymie... Leyde, 1716, p. 143.

¹⁰ A. Ladenburg. Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren. Braunschweig, 1869, S. 7—8.

¹¹ A. Lavoisier. Histoire du développement de la chimie depuis Lavoisier jusqu'à nos jours. Traduit sur la 4^e édition allemande. Paris, 1914, p. 7.

¹² N. Lemery. Cours de chymie... Nouvelle édition, revue, corrigée et augmentée... par M. [T.] Baron... Paris, 1756, p. 111.

¹³ Петр I был избран иностранным почетным членом Парижской Академии наук 22 декабря 1717 г. (Index biographique des membres et correspondants de l'Académie des Sciences. Paris, 1954, p. 409.)

² W. Herрманн. Bergrat Henckel, ein Wegbereiter der Bergakademie. — Freiburger Forschungshefte, D-37. Berlin, 1962. А. А. Морозов имел возможность пользоваться рукописью этой работы (стр. 470, примечание 47).

³ J. F. Henckel. Pyritologia oder Kies-Historie... Leipzig, 1725. Вплоть до середины XIX в. термин historia применялся в естественных науках в смысле «описание» (соответственно одному из значений греческого глагола *historéō* — описываю).

пример, «Химия в эпоху флогистона... еще не стала на весы» (стр. 336). Опечаток в книге много, и число их далеко не исчерпывается приложенным списком. Особенно досадны неисправленные опечатки в фамилиях, например «Кольберг» (стр. 182) вместо «Кольбер», «Монертун» (стр. 213) вместо «Монертю», «Rulle» (стр. 451) вместо «Rouelle». Отсутствует указатель имен, что очень затрудняет пользование книгой.

W. A. Smeaton. *Fourcroy, chemist and revolutionary. 1755—1809.* W. Heffer and sons, Ltd. Cambridge, England, 1962. XXI+288 p.

У. А. Смитон. *Фуркруа, химик и революционер (1755—1809).* У. Хеффер и сыновья, общество с ограниченной ответственностью. Кембридж, 1962, XXI+288 стр.

Современные историки химии упоминают имя Фуркруа только в связи с его участием в преобразовании химии Лавуазье, создании новой химической номенклатуры и популяризации антифлогистического учения. Основным источником сведений о жизни и деятельности этого ученого продолжает оставаться официальное «Похвальное слово», которое Кювье¹ произнес после его смерти. Между тем биография Фуркруа и анализ его научного наследия заслуживают большего внимания хотя бы потому, что он жил и работал в богатую событиями эпоху конца XVIII — начала XIX в. Книга Смитона, основой которой является его докторская диссертация, защищенная в 1958 г. в Лондонском университете, имеет целью восполнить указанный пробел.

Алтуан Франсуа де Фуркруа был сыном аптекаря, происходившего из обедневшего дворянского рода. Получив в 1780 г. степень доктора медицины, Фуркруа, одаренный трудолюбием и весьма разносторонними способностями, среди которых далеко не последнее место занимало редкое умение угождать всем правительствам, сменявшим друг друга во Франции в конце XVIII — начале XIX в., быстро сделал головокружительную карьеру. Он был членом Парижской Академии наук (с 1789 г.), многих других ученых обществ и профессором нескольких высших школ. В годы революции Фуркруа был активным якобинцем и членом Конвента. После казни Робеспьера он состоял членом термидорианского Комитета общественного спасения, а после переворота 18 брюмера стал рьяным бонапартистом². Наполеон наз-

Отмеченные недостатки могут быть легко исправлены при переиздании книги, потребность в котором уже ощущается. Труд А. А. Морозова, несомненно, является крупным вкладом в литературу о Ломоносове; книга будет прочитана с удовольствием и пользой всеми, кто интересуется жизнью и творчеством нашего великого ученого и просветителя.

С. А. Погодин

начал Фуркруа членом Государственного совета и поручил ему провести реформу всей системы образования — начального, среднего и высшего. За эту работу Наполеон наградил Фуркруа титулом графа.

Для советского читателя биография Фуркруа особенно интересна потому, что Петербургская Академия наук избрала его (в 1802 г.) своим почетным членом, а также и потому, что «Химическая философия» Фуркруа³, появившаяся в русском переводе, была одним из первых источников, послуживших для распространения антифлогистической химии в России.

В первой части книги (стр. 1—91) изложена биография Фуркруа. Его научная работа в области неорганической, медицинской, животной и растительной химии, а также деятельность как лектора, популяризатора антифлогистической химии и автора многочисленных пособий и руководств рассмотрена в части второй (стр. 93—209). В третьей части (стр. 211—256) дана библиография работ Фуркруа и литературы о нем. Книга заканчивается примечаниями (стр. 257—279). Смитон подробно останавливается на участии Фуркруа в распространении антифлогистической теории и на его работах по неорганической химии, в частности на том, что он, анализируя вместе с Вокленом сырую платину, был очень близок к открытию иридия (стр. 133—135). Большое место уделено трудам Фуркруа по медицинской химии и его исследованиям веществ животного и растительного происхождения, осмелившимся до этого далеко не достаточно. Между тем Фуркруа впервые начал последовательно изучать бел-

вит, сочетают возвышенность ума, могущество знания, энергию мужества, чистоту нравов и любовь ко всему высокому и прекрасному. Венере мир исцелит раны, нанесенные человечеству жестокой войной» (А. Ф. Фуркруа. *Système des connaissances chimiques*. Т. 1. Paris, Brumaite an IX, p. CLXXV). Об этих частях красноречиво, столь характерных и для Фуркруа, и для той эпохи, Смитон умалчивает.

³ А. Фуркруа. *Химическая философия, или основательные истины новейшей химии, по новому образу расположенные...* Владимир, 1799. То же, М., 1812.

ковые вещества животного происхождения. Весьма важно и то, что Фуркруа поставил перед собой задачу провести сравнительные исследования других веществ, выделенных из растений и животных. Он писал: «Работы современных химиков над растительными веществами предложили философам, задумывающимся над успехами наук, два одинаково важных результата, один из них — это открытие новых разнообразных веществ, которые ранее не были известны в растениях, другой — это сходство многих из этих веществ с веществами других царств, особенно из царства животных»⁴. Далее он писал о необходимости «очень точного сравнения между веществами этих двух царств». К сожалению, эти взгляды Фуркруа, способствовавшие утверждению в науке положений об общности белковых веществ, в книге Смитона почти не отражены. Это привело, в частности, также к тому, что интересные и важные для своего времени наблюдения над процессами, происходящими в прорастающих семенах или при брожениях, как бы отодвинуты на второй план гораздо менее важных исследованиями лечебного действия кислорода или анализами окаменелостей. Смитон отмечает роль апатома Ф. Вик д'Азира, привлечение внимание Фуркруа к некоторым биологическим вопросам. Особая глава отведена литературной и преподавательской деятельности Фуркруа, которая в значительной степени способствовала его широкой известности.

Вся книга написана по печатным и рукописным первоисточникам, благодаря че-

му автор исправил ряд ошибочных суждений, прочно укоренившихся в литературе. Например, иногда и в наше время приходится читать, будто Фуркруа был косвенным виновником гибели Лавуазье на гильотине, так как мог его спасти, но ничего для этого не сделал⁵. В действительности же за два или три дня до казни генеральных откупщиков Фуркруа произнес на заседании Комитета общественного спасения яркую речь в защиту Лавуазье, но председатель Комитета Робеспьер ничего не ответил; безмолвствовали и все присутствующие. Когда Фуркруа ушел, Робеспьер разразился по его адресу такими угрозами, что член Комитета Приёр вышел из зала и предупредил Фуркруа, чтобы он больше не пытался спасти Лавуазье, если хочет сохранить голову (стр. 58—59).

В целом биография Фуркруа, написанная Смитоном, по своей форме может служить примером для подобного рода работ. Сжатое изложение снабжено подробнейшей библиографией (с указанием мест хранения печатных и архивных материалов) и лаконичными примечаниями. К недостаткам книги следует отнести немногочисленность иллюстраций и некоторую сухость изложения, особенно биографической части.

Книга Смитона является ценным источником новых сведений о Фуркруа и его современниках. Ее прочитают с пользой интересующиеся историей науки во времена Французской революции, Консульства и Наполеоновской империи.

С. А. Погодин, А. Н. Шагин

⁴ A. Fourcroy. *Nouvelles expériences sur les matières animales*. Histoire de l'Acad. des sci., Mém. math. phys., 1789, p. 297.

⁵ См., например, R. Du Jarric de la Rivière et M. Chabrier. *La vie et l'oeuvre de Lavoisier d'après ses écrits*. Paris, 1959, p. 119.

R. Hooykaas. *A historical-critical study of the principle of uniformity in geology, biology and theology*. Leiden, 1959. 237 p.

Р. Хойкас. *Историко-критическое исследование принципа единообразия в геологии, биологии и теологии*. Лейден, 1959, 237 стр.

Рецензируемая книга написана известным историком науки и философом, голландцем Р. Хойкасом. Книга состоит из четырех частей: 1) Принципы единообразия в геологии (стр. 1—66); 2) Принципы единообразия в биологии (стр. 67—139); 3) Философский характер единообразия (стр. 140—168); 4) Принципы единообразия в теологии (стр. 169—230). В конце книги приводится словарь терминов, употребляемых в тексте (стр. 231—234).

Центральным вопросом в книге Хойкаса является принцип единообразия, который, по словам автора, «в качестве научного принципа прежде всего касается методологии и относится к философии» (стр. 227).

Принцип единообразия, являющийся методологической основой униформистского учения, гласит, что геологические и биологические силы, действовавшие в прошлом,

по своему роду и по энергии (и, следовательно, по темпам) ничем не отличались от современных. «Набор» этих сил был строго определенным, всегда одинаковым. Этот принцип, как справедливо указывает автор рецензируемой книги, присущ физическим, (а мы можем добавить и химическим) процессам. «Привычка физика ставить мысленные эксперименты, которые могут быть фактически осуществлены, благоприятствует его внеисторической позиции, — пишет Хойкас, — и, следовательно, той легкости, с которой он принимает единообразие природы как закон, а принцип единообразия как метод» (стр. 38). В геологии же и биологии, т. е. в естественноисторических науках существует различное отношение к принципу единообразия. Хойкас делит геологов на четыре группы и биологов на пять групп в зависимости от понимания данного

¹ G. Cuvier. *Recueil des éloges historiques*. Т. 2, Paris, 1819, p. 1—55.

² В конце предисловия к «Системе химических знаний», вышедшей в ноябре 1800 г., т. е. через год после переворота 18 брюмера, Фуркруа пишет: «Герой, которого Франция избрала главой своего правительства, укрепляя мощью своего гения ее покой и судьбу, трудясь для ее процветания и в соответствии со всеми либеральными идеями, которыми он руководствуется, покажет всему свету благодаря славе своего имени и мудрости своего правления картину счастья, которого могут достичь народы, когда то, кто им пра-

Таблица 1

Род и энергия геологических сил прошлого резко отличались от современных, скорость очень велика	Род геологических сил прошлого отличался от современного, энергия одинаковая	Род геологических сил прошлого одинаковый, энергия отличалась от современной, скорость незначительная	Род и энергия геологических сил прошлого одинаковые, скорость очень незначительная	Род и энергия геологических сил прошлого отличались от современных, скорость незначительная
Принцип единообразия отвергается	Принцип единообразия в относительной форме	Принцип единообразия в относительной форме	Принцип единообразия в форме закона	Принцип единообразия в относительной форме
Катастрофисты: Бекланд, Седвик, Д'Орбинь, Агассиз, Мурчисон, Кювье	Л. Кайе	Скром, К. Гофф и многие другие геологи XX в.	Униформисты: Лавель, Геттон, Флайфер, Преве	Эволюционисты: большинство современных геологов

Таблица 2

Отрицание прогресса в органическом мире		Признание прогресса в органическом мире		
Принцип единообразия в форме закона	Отрицание принципа единообразия	Принцип единообразия в относительной форме	Принцип единообразия в относительной форме	Принцип единообразия в относительной форме
Виды, имеющиеся сейчас, существовали всегда	Современные виды существовали не всегда, они заменили вымершие виды, которые были на том же уровне организации	Виды более высокой организации появились в результате акта творения	Виды более высокой организации появились в результате внезапной трансмутации низших форм	Виды более высокой организации появились в результате медленной и непрерывной трансмутации
Большинство биологов до середины XIX в.	Лавель (до 1850 г.), Дж. Флеминг	Бекланд, Седвик, Д'Орбинь, Агассиз	Э. Жоффруа-Сент-Илер, Шиндевальф, Гольдшмидт	Ламарк, Дарвин и большинство современных биологов

принципа, в частности от того, принимается ли он (в абсолютной или в относительной форме) или отвергается.

Чтобы нагляднее представить классификацию Хойкаса, мною составлены две таблицы, в которых учтены характеристики, приведенные автором, но с некоторыми добавлениями и уточнениями. Для каждого направления показано, в какой форме использовался принцип единообразия. Кроме того, в табл. 1 введена новая, пятая группа — эволюционистов, к которой принадлежит большинство современных геологов.

Подчеркнув, что в естественноисторических науках принцип единообразия не может быть принят как закон, т. е. в абсолютной форме, Хойкаса пытается объяснить, чем это вызвано. Правильно отмечая, что введение этого принципа придало естественному более строгий, научный характер, Хойкаса справедливо предостерегает натуралистов от догматизма.

Естественноисторический много раз возвращался к данному вопросу, который продолжает дебатироваться и в настоящее время. Относительность принципа единообразия в естественноисторических процессах

Хойкаса правильно связывает с огромными промежутками времени, характерными для этих процессов. Он, в частности, указывает что еще Дж. Геттон высказал в связи с этим отрицательное мнение о возможностях экспериментирования в геологии. Английский натуралист писал, что в лаборатории нельзя даже приблизительно воспроизвести те значения пространства, времени, температуры и давления, при которых осуществляется образование минералов и пород, а также образуются формы рельефа. Геттон называл поверхностными учеными, «которые судят о грандиозных процессах, происходящих в царстве минералов, глядя на дно миниатюрного тигля»¹.

К аналогичным выводам пришел Скром: «Химик может получить и, вне всякого сомнения, часто получает такие соединения, которые никогда не образуются в природе, и возможность таких-то и таких-то процессов, приводящих к таким-то и таким-то результатам, еще не является доказательством того, что эти процессы когда-либо осуществлялись естественным путем (стр. 50).

¹ Цит. по кн.: J. Hall. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 1793, vol. I, p. 45.

Хойкаса отмечает, что огромные интервалы геологического времени могут обусловить коренное отличие хода эксперимента от течения процесса в природе. Эксперимент устанавливает лишь, что та или иная гипотеза или теория описывает *возможный* ход события, хотя в естественных условиях это событие могло проходить иначе. Не искусственное получение минералов и пород может соответствовать природному образованию, но в исторической науке о природе никогда нельзя достигнуть достоверности в вопросе о том, какой именно путь природа выбрала на самом деле из нескольких экспериментально возможных путей (стр. 51).

Действительно, естественноисторические науки, имеющие дело с такими огромными промежутками времени, которые невозможно воспроизвести в лаборатории, не могут ответить на вопрос, в каком именно направлении происходили изучаемые этими науками процессы в глубокой древности. Но это вовсе не означает, что геологи должны отказаться от эксперимента. Наоборот, роль эксперимента в геологии неуклонно возрастает. Результаты, полученные в лаборатории, помогают понять возможный механизм природных процессов.

Хойкаса останавливается далее на «проблемном» вопросе, могут ли незначительные изменения, повсеместно наблюдаемые в неорганическом и органическом мире, приводить к качественным преобразованиям.

Как известно, Кювье подчеркивал, что *время* бессильно превратить сумму незначительных изменений в существенные преобразования. Он упрекал Ламарка, у которого время играет якобы мистическую роль, — суммируя бесконечные мелкие изменения, помогая тем самым ученому получить желаемые для него результаты². С позиций Кювье и других противников роли времени в появлении нового качества, необходимо допускать периодические скачки, знаменующие собой быстрые, узловые изменения в развитии.

Вопрос о роли времени в суммировании мелких отклонений приобретает особую остроту в теории развития органического мира. Среди современных биологов есть сторонники идеи скачкообразного появления новых видов, «некатастрофисты»³ (Р. Гольдшмидт, О. Шиндевальф), а также последователи представлений о медленном, постепенном развитии видов (дарвинисты).

Хойкаса разделяет мнение о наличии скачков в развитии органического мира. Много раз он повторяет, что Дарвин отрицал скачки в появлении новых видов потому, что это не соответствовало его теории. Но в действительности Дарвин просто не видел

² «Я знаю, что иные натуралисты сильно расценивают на тысячи лет, которые они легко изложатся росячником пера, но в таких вопросах мы можем судить о том, что могло бы произойти долгое время, лишь мысленно умножив то, что произошло более короткое». Ж. Кювье. Рассуждение о переворотках на поверхности земного шара. М.—Л., Биомедгиз, 1937, стр. 148.

³ Хойкаса не употребляет этот термин.

доказательств скачкообразности видообразования и поэтому считал, что этот процесс в любом случае полностью объясняется теорией естественного отбора.

Хойкаса считает, что, допуская появление новых видов путем постепенного развития, мы отступаем от актуализма. В самом деле, разве в настоящее время можно непосредственно наблюдать образование новых видов? Нельзя же сравнивать, — пишет Хойкаса, — возникновение новых видов животных и растений с эрозией или другими геологическими явлениями, которые можно наблюдать в их постепенном изменении. Хойкаса прав, что нельзя отождествлять сущность и форму геологических процессов с биологическими, но Дарвин этого и не делал. Он считал, что нет доказательств в пользу одноактного, быстрого и внезапного отклонения видов.

Начало дискуссии о скачке в неорганическом и органическом мире мы находим в трудах Ж. Кювье и Ж. Б. Ламарка. Однако до настоящего времени этот вопрос стоит не менее остро. Конечно, понятие скачка за последние 150 лет сильно изменилось. Теперь никто не будет всерьез утверждать, что Альпы образовались за три дня, как это думали геологи первой половины XIX в., и что все виды животных и растений возникли путем внезапного акта «творения». Современные некатастрофисты «отводят» скачку некоторое время, но считают, что это этап не только ускоренного развития, но и внезапного появления нового качества, которое возникает независимо от предшествующего состояния.

Почему же спор о скачке так сильно затянулся? Это объясняется сложностью понятия *времени*. Для наук неисторических фактор времени является достаточно определенным количественным понятием. Совсем иная картина в естественноисторических науках, изучающих длительно протекающие процессы. Однозначное решение этой сложной проблемы будет возможно, если геологи и биологи объединят свои усилия с математиками и физиками, чтобы найти общую меру и проанализировать физический смысл времени в исторически длительных процессах. Хойкаса разбирает вопрос о параллелизме взглядов натуралистов XIX в. на развитие органического и неорганического мира. Так, Гексли утверждал, что последовательный униформизм требует признания эволюции как в органическом, так и в неорганическом мире⁴. Хойкаса показывает, что это положение ошибочно. С этой точки зрения он анализирует воззрения Ламарка, Геттона, Лавеля, Чемберса, Кювье и других ученых. Параллелизм во взглядах был лишь у последовательных катастрофистов и униформистов. Катастрофисты отрицали принцип единообразия как в органическом, так и в неорганическом мире. Хотя они были противниками эволюции

⁴ T. H. Huxley. On the reception of the organic of species. В кн.: The life and letters of Charles Darwin, vol. II. London, 1887, p. 190.

как процесса постепенного усложнения, но признавали прогресс в природе. Ортодоксальные униформисты (Геттон, Лайбель до 1859 г.) возводили принцип однообразия в закон в геологии и в биологии. При таком подходе, по существу, нет места для идеи эволюции. По этому поводу Хойкас пишет: «Униформизму не нужна была эволюция ни в неорганическом, ни в органическом мире, ему нужны были только постепенные изменения, медленные изменения, изменения такого же порядка, какие наблюдаются в настоящее время» (стр. 95).

Несмотря на свою ограниченность униформистская доктрина сыграла положительную роль в развитии естествознания, внесла идею медленного, длительного и постепенного развития. Эта идея плодотворно была использована эволюционистами.

Натуралисты XIX в. — сторонники трансмутации видов, признавали эволюционный путь развития животных и растений, но в то же время допускали однообразие геологических процессов. Исключение составляла концепция Э. Жоффруа Сент-Илера, признававшего скачкообразные изменения не только в органическом, но и в неорганическом мире. Мнение Хойкаса по поводу воззрений Ламарка и Дарвина отличается новизной, хотя с некоторыми его положениями согласиться нельзя.

Хойкас проводит четкую грань между воззрением Ламарка на геологическую историю (которую великий французский натуралист объяснял с позиций униформизма) и его биологической концепцией, в основе которой лежала идея прогресса. Хойкас так сформулировал геологическое представление Ламарка: «Практически история Земли (по Ламарку. — А. Р.) представляет собой не что иное, как медленное перемещение суши и океана на поверхности земного шара» (стр. 76). На своей униформистской геологической доктрине Ламарк заимствовал для органического мира длительность времени. Первые наброски по теории эволюции родились у Ламарка, когда он стал заниматься геологией и написал свою знаменитую книгу «Гидрогеология» (1802).

Что касается непрерывности в развитии, то Хойкас колеблется, не была ли эта идея также воспринята Ламарком под влиянием занятий геологией, хотя далее Хойкас пишет, что скорее эта идея заимствована из известного натурфилософского учения о лестнице живых существ. Представляется, однако, более вероятным, что принцип непрерывности, играющий столь важную роль в униформистской доктрине и не менее важную (хотя и на другой основе) в эволюционной концепции Ламарка, был выведен им на основании изучения растительных и в особенности животных видов. Возможность существования бесчисленных промежуточных форм натолкнула Ламарка на признание непрерывности в развитии природы.

Если в неорганической природе изменения происходили приблизительно на одном

уровне, то как они могли вызвать прогресс в мире животных и растений? Хойкас считает, что именно это противоречие привело Ламарка к признанию «прогрессивной тенденции природы», к представлению о стремлении организмов к совершенствованию. С этим выводом Хойкаса вполне можно согласиться.

Оценивая роль актуалистического метода в создании теории естественного отбора, Хойкас пишет: «Опыт и наблюдение подарили Дарвину мысль о возможном «механизме» эволюции, в этом отношении он является актуалистом» (стр. 102). Вспомним, что по этому поводу писал сам Дарвин, исходящий из животноводческой и растениеводческой практики своего времени: «Подобно тому, как человек достиг значительных результатов со своими домашними животными и культурными растениями, накапливая в каком-нибудь данном направлении индивидуальные различия, того же мог достигнуть и естественный отбор...»⁶

Однако нельзя согласиться с Хойкасом, будто Дарвин на протяжении всей своей жизни был стойким сторонником принципа однообразия в геологии. Дарвин действительно еще во время путешествия на корабле «Бигль» воспринял униформистское учение Лайбеля. В советской и зарубежной литературе проанализировано влияние лайбелевского учения на мировоззрение Дарвина. В геологических работах, которые Дарвин публиковал до 50-х годов прошлого столетия, он выступал как последовательный защитник принципа однообразия. Но в «Происхождении видов», в главах, посвященных геологическим вопросам, мы встречаемся с высказываниями, не оставляющими сомнений, что Дарвин отказался от жесткого однообразия хода развития природы. Он писал, что в докембрии Земля претерпевала более быстрые и более резкие изменения физических условий, чем те, которые происходят в настоящее время⁷.

Кроме разобранных проблем в книге Хойкаса освещены многие другие. Ограничиваясь сказанным, отметим недостатки книги. Существенным ее недостатком является рыхлость композиции, наличие большого числа повторений. Однако недочеты композиции не являются главными. Гораздо больше возражений вызывают терминологические неточности и особенно философские и религиозные представления автора.

В такие важнейшие термины, как актуализм и униформизм, принцип актуализма и метод актуализма и т. п., автор часто вкладывает разный смысл. Об униформизме он говорит в одном случае как о гипотезе, в другом как о теории, системе воззрений или методе (стр. 48, 64, 72, 83). Довольно свободно он применяет такое сочетание: униформистский метод, причем кое-где ставит за этим, в скобках, актуалистический метод, рассматривая данные тер-

⁶ Ч. Дарвин. Происхождение видов. Соч. т. 3, М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939, стр. 329.

⁷ Там же, стр. 535.

мины как синонимы (стр. 83). Можно встретить и такое заключение: «рассуждения униформистского характера... это лишь метод» (стр. 74). Совершенно неожиданно Хойкас высказывает такое положение: «Существенное различие между «актуализмом» и катастрофизмом оказалось в конце концов смазанным» (стр. 88). Это яркий пример небрежного обращения с терминами. Нельзя сопоставлять разные категории, в данном случае учение (катастрофизм) и метод (актуализм). Противоречие, допущенное Хойкасом, объясняется тем, что он нередко ставит знак равенства между актуализмом и униформизмом. Неточность в терминологии дезориентирует читателя и уж во всяком случае не вносит ясности в достаточно сложный вопрос.

Хойкас не анализирует эволюционистские воззрения в геологии. Геологические концепции в его работе представлены лишь катастрофизмом и униформизмом. Между тем эволюционные идеи стали проникать в геологию вскоре после опубликования «Происхождения видов» Ч. Дарвина. В своем известном учебном руководстве «Manual of geology» Дэн. Дэна еще в 1863 г. писал, что на протяжении своей истории Земля эволюционировала в определенном направлении. Эта эволюция должна была идти в сторону прогресса, но поскольку мы не знаем причины этого процесса, нам трудно сформулировать законы, которые лежат в его основе. За 100 лет, прошедших со времени опубликования сочинения Дэна, геология так и не сумела раскрыть движущие силы в истории Земли, и, следовательно, до сих пор неизвестно содержание прогресса в развитии земного шара. Но для большинства геологов XX в. несомненно, что Земля развивалась в определенном направлении и что это развитие необратимо. Отсутствие в книге Хойкаса разбора идей эволюционизма в геологии обедняет работу, суживая оценку проблемы. Вследствие этого анализ принципа однообразия в геологии оказался у Хойкаса незавершенным.

В заключение остановимся на философских воззрениях Хойкаса, которые у него переплетаются с теологическими. Как и многие другие западные ученые, Хойкас отделяет научный метод от теологического, но считает, что эти методы мирно уживаются. Более того, он призывает к «гармоничному» сочетанию науки с религией. В связи с этим он пишет: «Многие ученые, которые не хотят, чтобы их религиозные взгляды и их наука находились в герметически закрытых отделениях, и не имеют никакого желания превращать науку в псевдорелигию, стремятся сегодня к восстановлению гармонии, нарушение которой вызвало такой хаос в умах людей и способствовало обезчеловечению общества» (стр. 220).

Это высказывание не оставляет сомнения в теологических симпатиях автора.

Об этом же свидетельствует его критическое отношение к материалистическому мировоззрению Ч. Дарвина, Т. Гексли и Э. Геккеля. Хойкас с упреком пишет о ненависти Геккеля к христианству, но с удивительным отмахивается, что Дарвин и Гексли не были «теоретическими атеистами» (стр. 179). Тем самым автор как бы старается «согладить» Дарвина и Гексли хотя бы в моральном плане.

Хойкас сочувственно относится к деистическим воззрениям натуралистов XVIII — XIX вв. Он одобительно пишет о Ч. Лайбеле и А. Уоллесе, которые допускали, что духовная жизнь человека управляется законами, предустановленными выше. Хойкас считает, что Лайбель не без основания проицировал над теми (это относится, в особенности, к Дарвину), кто, по его словам, «обожествлял вторичные причины», надеясь с их помощью объяснить все процессы, происходящие в природе.

Наконец, остановимся на оценке автором книги философских воззрений Геттона, поскольку в нашей литературе этот вопрос почти совсем не затрагивался. Хойкас утверждает, что «при чтении книги Геттона разрушается общераспространенное представление об этом основоположнике униформизма как о человеке, игнорировавшем теологию из геологии и признававшем только физические причины, в то время как деист, видящий везде теологию и план, выступает все более и более вымучло» (стр. 180). С этим категорическим утверждением нельзя согласиться. Конечно, Геттон отдавал дань своему времени и не был чужд деистическим тенденциям. У него мир неслучайнопоцентрические черты. Неоднократно он подчеркивал, что мир с его законами подчиняется «высшей» и «мудрой» цели. Но все эти положения не были органически связаны с геологическим учением Геттона, и они воспринимались как общие декларации. Именно так их понимали современники Геттона, обвинявшие его в безбожии. Основной тезис Геттона — в мире не найдено следов начала и не видно конца, несомненно, стоял в резком противоречии с религиозными догматами о сотворении мира. Мир Геттона, управляемый неизменяемыми законами, не имеющий ни начала, ни конца и движущийся в колесе бесконечно повторяющихся циклов, не нуждался в привлечении потусторонних сил.

Какую же можно дать оценку книге Хойкаса? Автор взял на себя очень трудную задачу: благодаря незаурядной эрудиции Хойкас сумел написать книгу, которая при критическом к ней отношении может служить своеобразной энциклопедией по истории важнейших теоретических проблем геологии и биологии за последние 200 лет.

А. П. Равинович

G. de Beer, Charles Darwin. Evolution by natural selection. London, 1963, 290 p.

Гэвин де Бер. Чарльз Дарвин. Эволюция посредством естественного отбора. Лондон, 1963, 290 стр.

В Англии вышла в свет новая книга о Чарльзе Дарвине. Автор ее — известный английский биолог, бывший директор Британского музея естественной истории Гэвин де Бер, посвятивший свыше 40 лет научению неопубликованных рукописей Дарвина, а также исследованиям эволюционных проблем сравнительной анатомии, эмбриологии, палеонтологии и генетики. Существенной особенностью книги де Бера является то, что в ней широко использованы неупоминавшиеся ранее исторические факты, документы и архивные материалы, собранные автором и другими специалистами за последние годы. В этом отношении она удачно дополняет ценную монографию Некрасова¹. Крайне важны и интересны приведенные в книге де Бера не известные ранее замечания Дарвина о генетических предвидениях Ламарка, о происхождении человека, о книге Мальтуса, не оказавшей, как следует из этих записей, того огромного влияния на Дарвина, какое ей приписывали.

Книга де Бера представляет собой не только описание жизненного пути Дарвина, но и обстоятельный анализ его трудов. Автор поставил перед собой задачу показать ступени формирования дарвиновских идей, логичность осуществленных им исследований, связь эволюционной идеи с различными отраслями биологии, общественными и философскими факторами. Вполне естественно поэтому само построение книги, биографические и научные материалы которой распределены в основном в исторической последовательности.

Первая глава «Биология до путешествия на Бигле» знакомит читателя с работами крупнейших биологов XVIII — первой половины XIX в., работами Дж. Геттона и Ч. Лайеля, революционизировавших геологию, взглядами французских философов — Монтеスキ, Мопертюа, Дидро и др. Особое внимание автор уделяет общему состоянию естествознания в Англии в 20—30-х годах. Де Бер подчеркивает, что уже в этот период на обсуждение идеи развития влияли социальные и идеологические факторы. Рассматривая сочинения Н. Кондорсе, Т. Мальтуса и У. Пейли, он показывает ту атмосферу косности и консерватизма, которая преобладала незадолго до появления «Происхождения видов».

Не останавливаясь подробно на содержании всех глав, отметим, что ряд из них носит в основном биографический характер. Однако в них приводятся немало важных и интересных фактов о работе и плодотворной дружбе крупнейших ученых Англии XIX в. — Лайеля, Дарвина, Гукера и

Гексли. В главе «Путешествие на Бигле» автор описывает в основном события, хорошо известные советскому читателю по дневникам и сочинениям Дарвина, а также по упоминавшейся выше монографии Некрасова.

Специальная глава посвящена результатам геологических исследований, которыми Дарвин занимался во время путешествия и на протяжении первых десяти лет после возвращения в Англию. Эта глава дает полное представление о том, что геологические работы Дарвина послужили основой для доказательства географических и климатических изменений в прошлом, изучения условий, необходимых для сохранения вымерших форм и т. п. Анализ этих материалов был необходим, поскольку некоторые западные биографы Дарвина отрицают значение его геологических трудов. В книге «Дарвин и дарвиновская революция» (1959) ее автор, Гертруда Геммельфарб², пишет, что геологические работы Дарвина представляют самую слабую сторону его деятельности. Такое утверждение, пишет де Бер в рецензии на эту книгу³, не менее чем смехотворно. Следует отметить, что в советской литературе имеется ряд работ, и прежде всего статья Шатского⁴, в которых дана глубокая характеристика геологических исследований Дарвина.

В главе «Принятие «Происхождения видов» автор, в частности, показывает, как эволюционная теория была встречена в России, что сделали для ее упрочения русские ученые — И. Мечников, братья А. и В. Ковалевские, К. А. Тимирязев. Этого, как известно, не делали многие зарубежные биографы Дарвина.

Определенный интерес представляет глава «Современные взгляды на теорию естественного отбора», в которой в очень краткой форме излагаются в исторической последовательности важнейшие открытия в области генетики. Попутно автор отмечает, к каким толкованиям теории Дарвина они приводили. Исходя из концепции де Фриза (1901), многие генетики утверждали, что естественный отбор вообще не играет никакой роли в эволюции. В то же время сторонники дарвиновского положения о непрерывной изменчивости отвергали мутационную теорию, поскольку она совершенно не объясняла процесс адаптации. Результатом этого конфликта взглядов, как пишет де Бер, явилось то, что в течение первых 20 лет XX в. теоретическое и эксперимен-

¹ G. Himmelfarb. Darwin and the Darwinian revolution. London, 1959, 422 p.

² G. de Beer. Darwin without modern science. — Nature, 1959, vol. 184, p. 385—388.

³ Н. С. Шатский. Дарвин как геолог. — В кн.: Ч. Дарвин. Сов. т. 2. М.—Л., Гос. изд-во биол. и мед. лит-ры, 1936, стр. 241.

тальное изучение эволюционного процесса находилось в состоянии хаоса и неразберихи. Автор справедливо отмечает, что в настоящее время большинство биологов признает естественный отбор первостепенным фактором эволюции, играющим в ней огромную роль. По убеждению де Бера, плодотворность синтеза современной генетики и теории естественного отбора дает возможность таким путем решать пробле-

мы, стоящие перед эволюционной теорией, оставаясь тем не менее многие вопросы очень спорными.

Насыщенная фактическим материалом книга де Бера представляет собой интересную работу о Дарвине, которая заставляет читателя задуматься над состоянием и решением многих актуальных проблем биологии.

И. Г. Рубайлова

М. М. Карпов. Основные закономерности развития естествознания. Изд-во Ростовского университета, 1963, 301 стр.

В книге М. М. Карпова поднят широкий круг вопросов, связанных с проблемой основных закономерностей истории естествознания. Автор рассматривает время возникновения и социальные функции науки, роль общественной практики в ее развитии, показывает отличительные особенности материалистического и идеалистического толкования истории науки, раскрывает стимулы научного творчества и освещает ряд других вопросов, относящихся к теме книги. В работе дается определение понятия «наука» и формулируются основные закономерности ее развития. Обсуждаются некоторые ошибочные взгляды; автор убедительно выступает против упрощенчества в понимании связи науки с практикой и с идеологией.

Наряду с многими бесспорными и общепризнанными положениями Карпов выдвигает идеи, которые следует признать дискуссионными. Остановимся на некоторых из них.

Понятие «наука» определяется в книге следующим образом: «Наука есть исторически развивающаяся система достоверных, логически непротиворечивых знаний о законах природы, общества и мышления» (стр. 15). Автор отвергает мнение В. Я. Ельмеева¹ о том, что зачатки науки возникают вместе с появлением человеческого общества, и считает, что наука появляется лишь в классовом обществе, «когда начинается специальное исследование свойств различных предметов природы... Когда возникает сознательная научная деятельность...» (стр. 13). «Научные знания, — пишет Карпов, — должны быть достоверными, проверенными практикой» (стр. 12); «любая наука должна давать цельную и логически непротиворечивую картину рассматриваемых явлений» и «пока нет раскрытия законов явлений, до тех пор нет и науки» (стр. 13). Эти положения автор сопровождает разъяснениями и оговорками, которые, на наш взгляд, все же не устраняют неясности в дальнейшем изложении. Следует ли относить к науке только «достоверное», в нашей точки зрения, знание? Не противоречит ли такой подход понятию относительной истины, а также пре-

емственности и диалектическому характеру процесса познания?

В истории науки известны концепции, отражающие диалектические противоречия, имеющиеся в самой природе. Абсолютизму в той или иной мере какую-либо из сторон процесса развития, эти концепции и сами в известной мере противоречивы. В биологии такие противоречия связаны с изучением наследственности и изменчивости видов, в геологии они отражают понимание процесса развития (катастрофизм, униформизм, эволюционизм) или роль экзо- и эндогенных факторов (тептунизм и вулканизм) и т. п. Автор рассматривает науку и за пределами поставленных им рамок, «как продукт более чем тысячелетней деятельности человека...» (стр. 32) хотя вообще «естествознание приобретает научную форму лишь в XVIII в.» (стр. 30). Если исходить из позиции автора, трудно объяснить становится огромная разница во времени появления отдельных наук: от древней Греции до XIX в.

Доказывая, что математика в древнем Египте не была наукой, автор пишет, что «существовавшие знания не представляли стройной системы, а многие из них были ошибочными, неточными... правила вычислений не мотивировались» (стр. 28). В качестве иллюстрации приводится фор-

мула $S = (\frac{8}{9}d)^2$, применявшаяся для вычисления площади круга. В этом выражении число π равно 3,16 вместо 3,14159... Очевидно, потребности производства той эпохи в сравнении с современной удовлетворялись менее высокой точностью. Но это говорит лишь о невысоком уровне развития науки, но не об ее отсутствии. Приходится считать также с неполнотой «научной летописи», не дающей возможности правильно оценить «стройности» системы знаний.

В понимании Карпова «наука» — достаточно условная и прежде всего логическая, а не историческая категория. Можно различать «пранауку», «эмбриональную науку» и «новейшую науку». Но выделение в качестве науки лишь последнего этапа ее развития всегда будет условностью, оправдываемой лишь какими-либо конкретными целями исследования. Такое ограничение не вытекает и из определения, предлагаемого автором.

¹ «Уч. зап. ЛГУ», серия философск. наук, вып. 7, 1950.

Требование «достоверности» научного знания также лишь условно совмещается с историческим подходом к науке. Далее, куда следует относить сведения о явлениях, изученных, но необъясненных однозначно (гравитация, складчатость горных пород, землетрясения и т. д.)? Разве это не область науки? Сам автор не придерживается строго своих принципов, позволяющих в известной мере субъективно вычеркивать из истории науки важные звенья.

Указанные противоречия можно устранить, исходя из нескольких иного определения науки: «Наука — совокупность и диалектически развивающийся процесс накопления обществом систематизированных знаний о закономерностях движения различных видов материи и о свойствах образующих ее структур. Существенной частью науки непосредственно входит в состав производительных сил общества».

В этом определении отражены две важнейшие стороны науки, характеризующие ее социальную функцию. Разумеется, степень систематизации явлений и точность отражения объективного мира в системе знания различны для разных эпох.

В структуре науки автор различает (стр. 17): 1) фактический материал; 2) результаты его обобщения — законы, аксиомы, теории и т. п., подтвержденные практикой, имеющие значение объективных истин; 3) методологию, понимаемую автором слишком обще, как «общетеоретические выводы из законов, их философское истолкование, общий подход к изучению действительности»; 4) гипотезы.

Для проблемы «наука и производительные силы» существеннее, как нам кажется, деление науки на ее «базу» — научно описанные факты, законы, теории, методы и проч., проверенные практикой, и на область «научного поиска» — описание новых явлений, гипотезы и т. п. Только «базу» науки непосредственно входит в состав производительных сил. Под техникой Карпов подразумевает «орудия и средства труда». Наука непосредственно и все больше связывается с техникой в целом, однако не всю технику мы можем рассматривать как часть производительных сил. Вопрос о науке как части производительных сил, таким образом, рассмотрен автором слишком схематично. Наука для него одна из форм общественного сознания. Но эта форма существенно отличается от других его форм, что недостаточно раскрыто.

Говоря о закономерностях развития науки, автор устанавливает девять «законов-тенденций»: относительная самостоятельность развития науки; критика и борьба мнений; взаимодействие наук; дифференциация и интеграция; преемственность знания; ускорение темпов в развитии науки; неизбежность научных революций; усиление связи с производством.

Некоторые из перечисленных законов вряд ли следовало особо подчеркивать, так как они непосредственно вытекают из понимания науки как процесса познания.

С другой стороны, автор не раскрывает в достаточной мере закономерности самого процесса познания применительно к естествознанию. Под внутренней логикой развития науки автор подразумевает прежде всего преемственность и логическую связь идей. Поэтому он считает, что внутренняя логика более «присуща математике» и сильнее проявляется в науках, имеющих «наиболее четко очерченную аксиоматическую основу», которая «дает возможность получать новое знание дедуктивным путем» (стр. 120).

Здесь проявляется известная односторонность. Не случайно почти все примеры в книге взяты из области математики, физики и химии. Реже привлекается биология и особенно геология. Ссылки на факты из истории геологии неудачны и основаны на некоторых общепринятых, неглубоких характеристиках.

История биологии и геологии дает богатейший материал для исследования рассматриваемой проблемы. Ее освещение без анализа истории этих наук будет неполным. Следует подчеркнуть, что речь идет не о более полном охвате различных отраслей естествознания, а о должном исследовании наук, изучающих развитие целостных материальных макроструктур, имеющих исторический аспект. Деление наук на две группы — изучающих свойства материи вообще (физику, химию, математику и др.) и свойства макроструктур материи (биология, геология, астрофизика и др.) — имеет существеннейшее значение для ряда проблем, в том числе и для рассматриваемой. Законы диалектики в процессе познания иногда проявляются наиболее ярко именно в естественноисторических науках. Например, «принцип соответствия», установленный для физики (стр. 144), имеет значение и для естественноисторических наук, проявляясь в них в несколько иных формах.

Для наук естественноисторических особенно важен закон спирального развития. Новые концепции, возникающие в результате «отрицания отрицания», часто приобретают названия с приставкой «нео» — неокатастрофизм, неоламаркизм и т. п. Появление таких учений вполне закономерно. Иногда их критикуют на том основании, что они якобы являются «возрождением ошибочных взглядов». Приставка «нео» становится порочащим клеймом, и конкретная критика заменяется огульным, якобы «философским», отрицанием. Вопрос о правомерности такого подхода к современным теориям в книге не затронут.

М. М. Карпов вкратце коснулся интересного и еще недостаточно ясного вопроса о будущем науки. Он правильно отвергает «теорию предела» развития науки, считая вместе с тем, что экспоненциальный (по степенной функции) характер роста научных работ сохраняется, а рост числа ученых и научных журналов должен замедлиться, сменившись ростом по другому закону. Заметим, что конкретный характер такого

вероятного преобразования развития науки все же недостаточно ясен.

Рассматриваемая книга, безусловно, является полезным вкладом в литературу по общим вопросам истории естествознания. Замечания, сделанные выше, не противоречат этому выводу, тем более, что сам автор в ряде случаев не претендует на

И. М. Раскин. *Иван Петрович Кулибин (1735—1818)*. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, 207 стр.

Имя Ивана Петровича Кулибина, выдающегося русского механика и изобретателя второй половины XVIII — начала XIX в., неизменно привлекает внимание широких читательских кругов.

Исключительная разносторонность его творчества, блестяще выполнявшиеся им решения сложнейших инженерных задач, сотрудничество с крупнейшими учеными того времени, работавшими в Петербургской академии наук, — все это определило неослабевающий интерес к его жизни и деятельности. Биографические сведения о нем вошли в энциклопедические справочники и в школьные учебники. Перечень книг, брошюр и статей о Кулибине чрезвычайно обширен и намного превышает подобные перечни литературы о жизни и трудах других современных ему талантливых представителей отечественной инженерной мысли.

Далеко не все работы, составляющие этот перечень, равноценны по своему познавательному значению. Предельно ограниченное использование разрозненных и малодоступных документов, хранящихся в казенных и частных архивах, неполнота, неточность и в ряде случаев недостоверность сообщавшихся сведений, тенденциозность и ошибочность многих общих суждений характерны для преобладающего большинства работ дореволюционных биографов Кулибина. Серьезный инженерный анализ и объективная оценка творческого наследия, оставленного этим выдающимся изобретателем и конструктором, воссоздание действительных условий, в которых он жил и работал; были предприняты лишь много позднее — в послереволюционный период — в исследованиях И. П. Артоболевского, Д. И. Каргина, Н. К. Дормидонтова, М. И. Радовского, И. М. Раскина, в обстоятельной книге В. Н. Пипунырова и в большом биографическом очерке Н. И. Кочина, издававшемся неоднократно. Теперь список таких исследований пополнился рецензируемой книгой И. М. Раскина.

Новая книга содержит большое количество материалов, выявленных в итоге долгого и тщательного изучения кулибинских фондов в обширном собрании Ленинградского архива АН СССР и в центральных государственных архивах (ЦГАДА, ЦГИАЛ, ЦГА ВМФ) самим автором и другими исследова-

беспорность своих положений. Поставленные им проблемы представляют широкое поле для дальнейших исследований. Предпосылкой таких исследований является марксистское изучение истории отдельных наук.

Б. П. Высоцкий

телями. Строгая документальность изложения составляет одну из ее существенных положительных особенностей.

Не менее существенными для положительной оценки книги являются содержащиеся в ней общее введение и вводные параграфы основных глав, необходимые для правильного понимания условий, в которых работал Кулибин, впервые приводимые подробные сведения о сотрудничестве выдающегося механика с членами Петербургской Академии наук (в частности, с Леонардом Эйлером) и столь же подробные сведения об отношении Эйлера к неоднократно предпринимавшимся Кулибиным попыткам конструирования «вечного двигателя»; попытки эти, якобы поощрявшиеся Эйлером, длительное время служили предметом безрезультатного обсуждения биографом Кулибина.

Встречающиеся в книге погрешности немногочисленны и не имеют сколько-нибудь серьезного значения. Так, на стр. 12 Яранский уезд ошибочно причислен к Нижегородской губернии; по существовавшему административному делению он входил в состав Казанской губернии, а с 1780 г. был передан во вновь образованную Вятскую губернию. На стр. 77 неправильно указан излишне большой вес знаменитого «камня-грома» (гранитного pedestala конной статуи Петра I, выполненной скульптором Э. Фальконе), а на стр. 78 неудачно сказано о доставке этого камня на Сенатскую площадь, и у читателя может возникнуть представление, что его перевозили по улицам города. Между тем несколькими строками выше автор правильно пишет, что все наиболее сложные транспортные работы, связанные с доставкой камня, выполнялись за пределами городской черты — на побережье Финского залива. Последующая же перевозка была осуществлена водным путем непосредственно к месту его установки на Сенатской площади Петербурга.

Небольшие неточности изложения, подобные отмеченным здесь, естественно, не умаляют общего положительного значения рецензируемой книги. Опубликованье ее является ценным вкладом в отечественную историко-техническую литературу.

Вс. П. Осогольский

R. J. Forbes and E. J. Dijksterhuis. *A history of science and technology*, vol. 1—2. Harmondsworth, Middlesex (Great Britain), Penguin Books Ltd, 1963, 536 p., ill.

Р. Дж. Форбс и Э. И. Дийкстерхейс. *История науки и техники*, т. 1—2. Хармондсворт, Миддлсекс (Англия), 1963, 536 стр. с илл.

В ряду ведущих историко-естествоведческих и историко-технических проблем особое место занимает проблема возникновения и развития взаимосвязей между естествознанием и техникой.

Возрастание темпов научно-технического прогресса, характерное для нашего времени, во многом обусловлено взаимодействием естественнонаучных знаний и инженерного опыта. Необходимость понимания конкретных сторон этого взаимодействия для анализа и объективной оценки событий в сфере науки и производства, экономики и социальных отношений едва ли нуждается теперь в каких-либо доказательствах. Представление о том, что существует много областей человеческой деятельности, в пределах которых наука и техника не могут рассматриваться раздельно, получает все большую поддержку среди специалистов. В этой связи вызывает интерес новая книга профессора Амстердамского университета Р. Дж. Форбса и профессора Лейденского университета Э. И. Дийкстерхейса, представляющая собой одну из немногих попыток совместного рассмотрения истории техники и естественных наук.

Разделенная на два небольших тома со сквозной пагинацией и единой нумерацией глав, она содержит краткий очерк развития пяти областей естествознания (математики, механики, астрономии, физики, химии) и основных отраслей техники (горного дела и металлургии, энергетики, строительного дела, средств транспорта и связи, химической технологии, текстильного производства и др.) со времени их зарождения до начала XX столетия. В первом томе помещены сведения о ранних этапах истории науки и техники до последней четверти XVII в., когда по существу завершился длительный период спорадических односторонних связей между чистой наукой и производственной практикой. Во втором томе рассмотрены события двух последующих веков, на протяжении которых эти связи расширялись и укреплялись, приобретая устойчивый двусторонний характер. Каждый том снабжен библиографическим, именованным и предметным указателями.

Главы по истории естествознания составляют лучшую часть рецензируемой книги. Осуществленный в них рациональный отбор ограниченного числа областей естествознания, отличающихся наиболее ранним по времени и вместе с тем наиболее интенсивным установлением контактов с различными отраслями промышленного производства, доступность изложения и относительная полнота сообщаемых сведений заслуживают бесспорного одобрения. Менее удачно написаны главы по истории техники. Непропорционально малый объем

этих глав определен ничем не оправданную сжатость повествования, нередко переходящего в простое перечисление имен и изобретений. Как и многие другие аналогичные издания, книга Р. Дж. Форбса и Э. И. Дийкстерхейса сохраняет сравнительно узкие географические, этнографические и хронологические рамки рассматриваемых событий. Авторы ее, следуя пространственной традиции, сосредоточили внимание на событиях, территориально ограниченных пределами Западной Европы и Северной Америки. Только в библиографическом указателе, приложенном к первому тому, под рубрикой «Связи между Востоком и Западом» помещен краткий список литературных источников, касающихся развития науки и культуры в Китае, Индии и некоторых других внесерпейских государствах. Крайне отрывочны и случайны сведения о состоянии естествонаучных и инженерных знаний в России. Перечислением имен пяти естествоиспытателей XVIII в. (Л. Эйлер, М. В. Ломоносов, Г. Крафта, Г. Рихмана и Ф. Эпинуса), работавших в Петербургской Академии наук и далеко не равных по своим научным заслугам, краткой справкой о Д. И. Менделееве, упоминаниями о промышленнике XVII в. А. Д. Виннусе и изобретателе дуговой электрической лампы П. Н. Яблочкове исчерпывается информация о деятельности русских ученых и инженеров. Вряд ли такая явно недостаточная и односторонняя информация объясняется недоступностью необходимых источников или пресловутым «языковым барьером». При посредничестве консультативных органов Международной Академии истории наук или Международного Союза истории и философии науки можно было бы легко устранить эти пробелы и избежать ошибок, аналогичных содержащемуся в книге утверждению, что деятельность Виннуса была якобы связана с открытием и началом разработки железорудных месторождений на Урале (стр. 315). Выходец из Голландии, перешедший в русское подданство и до конца жизни состоявший на русской государственной службе, Андрей Денисович Виннус действительно получил в 1632 г. жалованную грамоту, предоставлявшую ему право строительства первых доменных заводов на территории Московского государства. Однако это строительство осуществлялось в подмосковном районе и не было связано ни с производственным освоением рудных богатств Урала, и Зауралья, еще до того времени (с двадцатых годов XVII в.) предприимчивым русскими рудоискателями и рудоплавильщиками, ни с последующим строительством вододействующих железоделательных мануфактур, которое велось с 1700 г. отечественными

строителями и металлургами на ранее разведанных уральских землях.

Не менее существенна для общего суждения о рассматриваемой работе оценка принятых в ней хронологических границ.

Можно согласиться с авторами, что проследивание многообразных и чрезвычайно сложных событий недавнего прошлого сопряжено со значительными трудностями отбора и сопоставления сообщаемых сведений, особенно в работах, претендующих на краткость и доступность изложения. Однако популяризация современных научно-технических знаний, хорошо осуществляемая путем систематического изложения материала, вопреки мнению авторов (стр. 11), может быть достигнута и в работах исторического характера. Об этом свидетельствует имеющийся опыт выполнения подобных работ. В книге справедливо указано на особо тесное сближение естествознания и техники с начала XX в. Но именно потому, что в этот период наиболее отчетливо определились взаимодействие и взаимопроникновение техники и естественных наук, а успехи современного естествознания и современной производственной технологии в значительной мере подготавливались достижениями предшествующих периодов, отказ от рассмотрения событий последнего време-

ни обедняет познавательный смысл и практическую ценность проведенного авторами широкого исторического исследования.

Любая попытка установления искусственных территориальных и временных границ, приемлемая для монографических работ, едва ли заслуживает признания в применении к комплексным работам, для которых воссоздание общей картины развития научно-технических связей приобретает первостепенное значение. Вряд ли случайно сами авторы в заключительной главе (стр. 490—508) не раз нарушают ими же намеченные пределы, упоминая о событиях 20-х и 30-х годов текущего столетия, подготовившихся еще в прошлом веке. Именно введение каких-либо географических или хронологических ограничений в работы по общей истории науки и техники препятствуют объективному проследиванию характерной непрерывности исторического процесса, взаимосвязанности и преемственности составляющих его событий. В этих ограничениях и заключается существенный недостаток интересно задуманной и во многом полезной книги Р. Дж. Форбса и Э. И. Дийкстерхейса.

Вс. П. Остольский

B. Orłowski. *Tysiąc lat polskiej techniki*. Nasza księgarnia, Warszawa, 1963, 232 str. z ill.

Б. Орловский. *Тысяча лет польской техники*. Варшава, 1963, 232 стр. с илл.

Небольшая книга молодого польского историка техники Болеслава Орловского является первым опытом систематического изложения истории технического прогресса в Польше.

Книга написана просто и увлекательно; рассчитана на широкую читательскую аудиторию. Вступительная глава знакомит читателей с орудиями труда древних племен, населявших территорию Польши в периоды, предшествовавшие образованию польского государства. В восьми последующих главах прослеживается развитие основных отраслей техники со времени объединения польских земель под властью первых князей династии Пястов — Мешко I (963—992 гг.) и Болеслава Храброго (992—1025 гг.) — до наших дней. Каждый из этих глав предосманы синхронистические таблицы, содержащие, в рамках принятой общей исторической периодизации, перечень крупнейших событий социальной истории и истории техники в Польше и за ее рубежами.

Небольшой объем книги и обусловленная им необходимость тщательного отбора сообщаемых сведений, ограниченное число имеющихся специальных исследований по истории многих областей инженерного дела в Польше и недостаточная изученность архивных фондов, определяющая столь же настоятельную необходимость выполнения дополнительных исторических изыска-

ний, — все это делало труд автора крайне тяжелым и трудоемким.

Не все в рецензируемой книге получило в равной степени удовлетворительное решение. Отдельные достаточно полно составленные разделы (техника железнодорожного дела, воздухоплавание и авиация, техника кинематографии) чередуются с разделами, изложенными предельно сжато и кратко (литейное дело, производство станков и сельскохозяйственных машин). Не всегда логически оправдывается отказ от рассмотрения последовательно менявшихся конструктивных особенностей и технических характеристик основного оборудования ведущих промышленных производств: сопоставление таких характеристик и их сравнительная оценка нужны не только для специалистов, но и для читателей, не имеющих специальной подготовки. Вряд ли целесообразна принята в книге замена репродукций подлинных иллюстративных материалов соответствующих периодов стилизованными рисунками современного художника, в значительной своей части не способствующими лучшему пониманию текста. Наконец, вызывает сожаление отсутствие в ней рекомендательного списка литературы, весьма желательного в любом популярном издании.

И все же книга в целом заслуживает положительной оценки. Восполняя один из существенных пробелов в историогра-

фии техники, она вводит в историко-техническую литературу новые сведения. В этом отношении ознакомление с нею

Е. Б. Бекмухаметов. *Цветная металлургия и горное дело дореволюционного Казахстана*. Алма-Ата, Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1964, 378 стр., 37 рис.

История развития горного дела и цветной металлургии в Казахстане не получила еще достаточно полного освещения. Этот пробел в значительной степени восполняет рецензируемая книга, написанная на основе большого архивного материала, литературных источников, а также личных наблюдений автора.

О полноте использования материалов говорят 737 ссылок на различные источники, которые указываются автором в процессе изложения материала, с нумерацией по главам рукописи. Автор приводит неизвестные широкому читателю архивные документы о продаже местными жителями-казахами кушам-горнопромышленникам Ушакову и Рязанову земельных участков, содержащих угольные и рудные залежи. За 250 руб. были ими приобретены все земельные участки Караганды площадью 100 кв. верст, за 228 руб. — медные месторождения будущего Спасско-Воскресенского рудника, за 400 руб. — участки с крупнейшими месторождениями железной руды Джезказгана на площади 116 кв. верст, причем все участки передавались промышленникам для эксплуатации недр до полной их выработки (стр. 141—156).

Следует отметить, что ни одно из месторождений компании Ушакова-Рязанова не было освоено, и в начале XX в. они перепродавались другим предпринимателям дельцам, но уже по значительно более высоким ценам. В частности, Джезказганские земли наследники Рязанова в 1906 г. продали англичанам за 260 тыс. руб. (стр. 312).

В книге описаны кустарные и полукустарные горные и металлургические предприятия, применявшиеся в них методы добычи угля и руд; анализируются технико-экономические показатели выплавки различных металлов, приводятся данные о быте рабочих, производительности труда, забастовочном и революционном движении казахстанского пролетариата.

На примерах Спасского медноплавильного завода, давшего за 68 лет существования 92% всей выплавленной в Казахстане рафинированной меди, и поставивших ему сырье Успенского медного рудника и Карагадинских угольных копей, хорошо представлена техника и технология производства XIX столетия.

Развитие капиталистической горнорудной и металлургической промышленности, несмотря на несоответствие ее масштаба огромным природным ресурсам казахских степей, имело и прогрессивное значение. Так, в 40-х годах прошлого века металлургические заводы использовали в качестве

будет несомненно полезным для советского читателя.

Вс. П. Остольский

топлива местное минеральное сырье, тогда как на Юге России до 70-х годов, а на Урале до конца XX в. в металлургическом производстве применяли в виде топлива только древесный уголь.

В книге отмечается, что уже в начале XX в. на Джелтауском гидрometаллургическом заводе впервые в мировой практике был применен предложенный русским инженером Ляцким гидроэлектrolитический способ получения меди из относительно бедных руд. Тогда же в русской и иностранной печати (стр. 354) сообщалось о применении нового способа.

Автор убедительно показывает, что технический прогресс горнозаводской промышленности в дореволюционном Казахстане был обусловлен общим развитием производительных сил России в эпоху расцвета капитализма. К этому времени относятся и формирование рабочего класса, полностью утратившего связь с аулом и начавшего организованную борьбу за удовлетворение экономических, а затем и политических требований.

Книга Бекмухаметова, заслуживающая в целом весьма положительной оценки, но лишена ряда недостатков.

Несмотря на то, что книга посвящена истории развития цветной металлургии и горного дела в 1814—1917 гг., автор при описании отдельных предприятий касается деятельности их и в послереволюционный период. Однако читатель не получает впечатления о бурном развитии горнометаллургической промышленности Казахстана в советский период. Очевидно, послеоктябрьскому развитию цветной металлургии и горного дела следует посвятить самостоятельную работу.

Книга перегружена цитатами. Во многих случаях было бы лучше кратко изложить их содержание своими словами (см., например, стр. 128, 137, 162, 190, 208, 303—306).

Можно указать на отдельные цитаты, содержание которых даже не соответствует утверждениям самого автора, и все-таки он их приводит без дополнительных комментариев. Например, на страницах 165, 316 и др. автор указывал на продолжительность рабочего дня в горной и горнозаводской промышленности 12—14 часов, а на стр. 168 им приводится «совершенно правильная» обьемом в 1/2 страницы цитата из книги Д. И. Кунаева «Казахская ССР» (1958), где указывается на продолжительность рабочего дня 14—16 часов. При безусловной правильности остального содержания цитаты, в отношении длительности рабочего дня следовало бы сделать оговорку в соответствии с результатами

исследования автора. Еще лучше было бы изложить цитируемую часть своими словами.

На стр. 160 в числе орудий производства середины XIX в. ошибочно указывается «бушок», отличающийся вставным рабочим инструментом; в действительности бушок появился несколькими десятилетиями позже.

Характеризуя условия работы в карагадинских шахтах XIX в., автор пишет: «Высокая концентрация газов и угольной пыли в шахтах не только постоянно угрожала взрывами, но и вела к разрушению здоровья горняков. Очень часто они страдали туберкулезом и силикозом» (стр. 166). В этом утверждении имеются неточности. Понятие «высокая» не вполне определено; если содержание метана в воздухе превышает 15%, то, несмотря на высокую концентрацию, взрыва газа не произойдет. Длительная работа при высоком содержании в воздухе угольной пыли приводит к профессиональному заболеванию пневмокониозом, силикоз же более характерен для работающих в кварц- и кремнийсодержащих породах рудных месторождений.

При большом списке использованной литературы (стр. 363—373) автор многократно повторяет названия одних и тех же источников в постраничных сносках. Так на работы В. А. Паукина «Металлургия

в Киргизской степи» (1926) и А. А. Сборского «Материалы к изучению горного дела в степных областях Западной Сибири» (Записки ИРГО, кн. XIX) автор дает по 60 ссылок, на книгу М. Красовского (1868)—36 ссылок и т. д. Между тем если все эти списки необходимы, то, дав каждой работе порядковый номер в списке использованной литературы, можно было в квадратных скобках сослаться на этот номер и в случае необходимости указывать и на используемые страницы.

В книге встречаются повторы. Например, на стр. 312 воспроизводится почти в точности последний абзац стр. 157. Табл. 27 и диаграмма на рис. 27 (стр. 250) по содержанию идентичны.

Отмеченные недостатки не уменьшают научной и практической ценности монографии Е. Б. Бекмухаметова.

Книга изложена хорошим, технически грамотным языком, содержит удачно подобранные иллюстрации и перечень устаревших технических терминов, облегчающий пользование книгой.

Следует пожелать автору продолжить начатую работу и показать развитие цветной металлургии и горного дела Казахстана в советский период.

Б. А. Розентрер

Н. Н. Стоскова. *Первые металлургические заводы России*. М., Изд-во АН СССР, 1962, 106 стр.

Книга Н. Н. Стосковой представляет собой исследование по истории металлургических заводов Московского государства XVII в. В отличие от многих других авторов Н. Н. Стоскова не ограничивает историю заводов имущественно-правовыми и социально-экономическими вопросами, но детально анализирует и технологию производственных процессов. В книге последовательно раскрывается процесс добычи сырья, сооружения плотин, получения чугуна и его кричный передел в железо, сверления пушек, а также общая организация производства на тульско-каширских, пороховско-угорских, звенигородских и олонечных железоделательных и чугуноплавильных заводах XVII в.

Наряду с опубликованными материалами и архивными источниками в книге использованы результаты раскопок, проведенных с участием автора на месте Городищенских заводов. Привлечение этих данных позволило более правильно осветить некоторые вопросы. В книге опубликованы планы Городищенских заводов (результат раскопок и съемок 1956 г.).

Заслуживает внимания выполненный автором анализ дошедших до нас чертежей заводов XVII в. Сравнивая эти чертежи со словесными описаниями, относящимися к тому же времени, и привлекая дополнительные материалы, Н. Н. Стоскова делает

интересные выводы об устройстве и работе заводов.

Отдавая должное рецензируемой книге, следует вместе с тем высказать некоторые критические замечания.

На стр. 87 автор пишет: «Доменные и молотовые заводы XVII в. являлись предприятиями крепостной мануфактуры». На стр. 92 читаем: «В условиях XVII в. при господстве феодальных порядков первые заводы по своему характеру могли быть только предприятиями крепостной мануфактуры, на которых широко использовали труд принятых к заводам крестьян и вольнонаемный труд». Однако этим правильным положением противоречит мнение автора «о капиталистической сущности вновь построенных предприятий» (стр. 88). Царскими указами об обязательном применении на заводах вольнонаемного труда и о запрещении заводчикам покупать земли и «заводить крестьян» (стр. 88) действительно зарождалась тенденция к повышению и развитию элементов капиталистического уклада. При известных обстоятельствах в России, как и в Англии, с XVII в. могли бы развиваться капиталистические мануфактуры. Однако в Московском государстве XVII в. эта тенденция не имела реального значения вследствие общей политики правительства, направленной на дальнейшее закрепощение крестьян и ремесленни-

ков и на поддержание феодальных отношений.

Совершенно правильно понимая под доминицей «помещение, имеющее вид сарая, в котором находилось от одного до четырех горнов» (стр. 68, а также 13), автор на стр. 11 допускает противоречащее своим же словам определение доминицы как горна. «Железо там получали из руд кустарным путем в обыкновенных сыроступных горнах или доминицах». Вероятно, это следует считать неточностью формулировки. В заблуждение может ввести читателя и фраза на стр. 83. Автор пишет: «Кричные горы в XVII в. сооружали в так называемых молотовых, которые служили также и для других целей. Горн получил название кричного в более позднее время от слова крица — конечного продукта кричного про-

цесса». Эту фразу можно понять так, что крицы появились в связи с кричным переделом чугуна, хотя автор, разумеется, этого не считает.

Следя за источниками XVII в., автор приводит расстояния в верстах. Читатель во всех случаях будет понимать под верстой расстояние равное 500 саженам, или 1,0668 км. Однако в документах XVII в. под верстой не всегда понимали расстояние в 500 сажен, но также и в 1000 сажен.

В целом книга Н. Н. Стосковой, несомненно, представляет большую научную и познавательную ценность, так как дает полное и правильное представление о зарождении промышленной металлургии в России.

А. А. Кузин

Личные архивные фонды в государственных хранилищах СССР

Указатель. Главное архивное управление при Совете Министров СССР, Государственная библиотека имени В. И. Ленина, Архив Академии наук СССР, т. I. М., 1962, 478 стр.; т. II. М., 1963, 502 стр.

В 1962—1963 гг. вышел в свет указатель личных архивных фондов, хранящихся в государственных хранилищах СССР. Этот указатель содержит сведения более чем о 10 000 личных, семейных и родовых архивах.

Начало собиранию личных архивов и коллекций документов было положено в нашей стране еще до Великой Октябрьской социалистической революции. Прогрессивная общественность России стремилась сделать достоянием науки документы личного характера, рассеянные по частным собраниям. В результате этих усилий уже тогда значительная часть этих документов была собрана в рукописных отделениях библиотек и музеев.

В советское время работа по собиранию личных архивов приняла государственный характер. Начало этому было положено декретом В. И. Ленина от 29 июля 1919 г. «Об отмене права частной собственности на архивы умерших русских писателей, композиторов, художников и ученых, хранящихся в библиотеках и музеях». В настоящее время более 200 советских государственных хранилищ имеют в своем составе личные фонды.

Большое разнообразие учреждений, хранящих личные архивные фонды, создает значительные трудности для исследователей при разыскании и использовании необходимых им документов. Поэтому информация о составе, содержании и месте хранения материалов личных архивов приобретает в этих условиях важное значение.

Составители указателя проделали большую работу по выявлению и установлению местонахождения личных архивных фондов как центральных, так и местных хранилищ СССР. В результате в указатель вошли сведения о большинстве государственных хранилищ, имеющих в своем составе

личные фонды. Указателем охвачены государственные и ведомственные архивы, музеи, библиотеки, научно-исследовательские учреждения и научные общества, а также высшие учебные заведения. Не вошли в указатель материалы партийных архивов, а также сведения о личных фондах, находящихся в частной собственности.

Помимо общепознавательного значения, указатель является весьма ценным справочником для исследователей, работающих в области истории науки и техники. Достаточно сказать, что в нем отражено более 1000 личных архивных фондов деятелей различных отраслей науки и техники. В указателе имеются справочные сведения о документальных материалах, связанных с жизнью и научной деятельностью ряда выдающихся русских ученых, работавших в области физико-математических, химических, геолого-географических, биологических и сельскохозяйственных наук, здравоохранения и медицины, а также технических наук. Значительный интерес для историков естествознания и техники представляют фонды редакторов и издателей периодических изданий, а также книгоиздателей.

Указатель личных архивных фондов дает историкам естествознания и техники ответ на вопрос: фонды каких ученых и деятелей техники, в каком объеме и за какой период времени хранятся в государственных хранилищах СССР. По каждому личному фонду указаны фамилия, имя и отчество ученого, даты его жизни и деятельности, научная специальность или должность фондообразователя, место хранения, объем и крайние даты документальных материалов. Сведения о личных фондах даны в алфавитном порядке. В качестве дополнения ко второму тому указателя приложен список находящихся в госу-

дарственных хранилищах коллекций документальных материалов, собранных отдельными лицами.

Пользование справочником личных архивных фондов значительно облегчается благодаря вспомогательным указателям, приложенным ко второму тому этого издания. В их число входят именной и географический указатели, список хранилищ, материалы которых вошли в справочник, указатель фондообразователей по роду их деятельности (в котором имеется специальная рубрика: деятели науки), указатель учреждений, организаций и предприятий, сведения о которых имеются в справочнике, а также указатель периодических изданий, ежегодников и альманахов, упоминаемых в сборнике.

НОВЫЕ КНИГИ ПО ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Какаев И. И. Погани Вольфганг Гёте. Очерки из жизни поэта-натуралиста. М.—Л., изд-во «Наука» [Ленингр. отд.], 1964, 261 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР).

Музей М. В. Ломоносова. Ленинград. [Путеводитель]. М.—Л., изд-во «Наука» [Ленингр. отд.], 1964,

Содержание указателя личных архивных фондов весьма многообразно и может оказаться полезным широкому кругу читателей. Материалы по истории науки и техники по своему общему объему составляют лишь сравнительно незначительную часть этого издания. Однако можно с уверенностью сказать, что с выходом в свет этого первого в своем роде сводного справочника советские историки естествознания и техники получили фундаментальное пособие, позволяющее исследователям успешно ориентироваться в огромной массе личных архивных фондов деятелей науки и техники.

А. А. Ураносов

72 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР. Музей М. В. Ломоносова в Ленинграде).

Проблемы научного метода [Под общ. ред. В. М. Кедрова]. М., изд-во «Наука», 1964, 502 стр. (Ин-т философии АН СССР. Диалектика — теория познания).

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Беккерман И. М. Невидимое оставляет след [О физике Ч.Т.Р. Вильсона]. М., Атомиздат, 1964, 155 стр.

Бублейников Ф. Д. Галилео Галилей. М., изд-во «Просвещение», 1964, 88 стр. (Серия «Люди науки и техники»).

Зелиг К. Альберт Эйнштейн. Сокр. перев. с нем. М., Атомиздат, 1964, 205 стр.

Космодемьянский А. А. Очерки по истории механики, изд. 2. М., изд-во «Просвещение», 1964, 456 стр.

Коттон Эжен. Семья Кюри и радиоактивность. Перев. с франц. М., Атомиздат, 1964, 175 стр.

Коперник Николай. О вращении небесных сфер. Малый комментарий. Послание против Вернера. Упсальская записка. Перев. И. Н. Веселовского. М., изд-во «Наука», 1964, 653 стр. (АН СССР. Серия «Классики науки»).

Кузнецов Б. Г. Галилей [М.]. Изд-во «Наука», 1964, 326 стр. (АН СССР. Научно-биографическая серия).

Мандрыка А. П. История баллистики (до середины XIX в.). М.—Л., изд-во «Наука», 1964, 374 стр.

Невская Н. И. Федор Александрович Бредихин. 1831—1904. М.—Л., изд-во «Наука» [Ленингр. отд.], 1964, 253 стр. (АН СССР. Научно-биографическая серия).

Развитие современной физики [Сб. статей]. М., изд-во «Наука», 1964, 330 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР).

Файбойм И. Б. Ирен и Фредерик Жолио-Кюри. М., изд-во «Просвещение», 1964, 64 стр. (Серия «Люди науки и техники»).

ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКИХ НАУК

Кипинс А. Я. Развитие химической термодинамики в России. М.—Л., изд-во «Наука», 1964, 374 стр.

Лельчук В. С. Создание химической промышленности СССР. Из истории социалистической индустриализации. М., изд-во

«Наука», 1964, 383 стр. (Ин-т истории АН СССР).

Соловьев Ю. И. Очерки по истории физической химии. М., изд-во «Наука», 1964, 342 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР).

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК

Атлас географических открытий в Сибири и в Северо-Западной Америке. XVII—XVIII вв. М., изд-во «Наука», 1964, XVI, 136 стр. (Ин-т этнографии им. Н. И. Миклухо-Маклая АН СССР).

Гумбольдт А. Путешествие в равнодоленные области Нового света в 1799—1804 гг. [В 3-х кн. Перев. с франц.] Кн. 2. Плавание по Ориноко. М., изд-во «Мысль», 1964, 655 стр.

Клеонов И. Л. И. А. Лопатин. Очерк жизни и научной деятельности. Неопубликованные дневники, письма. Иркутск, Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1964, 199 стр. (Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР. Сиб. отд.).

Кук Джемс. Второе кругосветное плавание капитана Джемса Кука. Плава-

ние к Южному полюсу и вокруг света в 1772—1775 гг. М., изд-во «Мысль», 1964, 624 стр. (Географическая серия).

Селезнев С. А. Первая русская экспедиция к Северному полюсу [К 50-летию со дня гибели Г. Я. Седова. Архангельск]. Сев.-Зап. кн. изд-во, 1964, 136 стр.

Фосетт Перси Гаррисон. Неоконченное путешествие. Сост. по рукописям, письмам, полевым дневникам и официальным отчетам П. Г. Фосетта Брайном Фосеттом [Перев. с англ.]. М., изд-во «Мысль», 1964, 415 стр. (Географическая серия).

Шафрановский Н. И. Николай Иванович Кокшаров [1818—1892]. М.—Л., изд-во «Наука» [Ленингр. отд.], 1964, 216 стр. (АН СССР. Научно-биографическая серия).

ИСТОРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Карлик Л. Н. Клод Бернар. М., изд-во «Наука», 1964, 270 стр. (АН СССР. Научно-биографическая серия).

Ложечко А. Б. Климент Тимирязев. М., Политиздат, 1964, 72 стр.

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ

Виргинский В. С. Джордж Стефенсон. 1781—1848. М., изд-во «Наука», 1964, 214 стр. (АН СССР. Научно-биографическая серия).

Бекмухаметов Е. Б. Цветная металлургия и горное дело дореволюционного Казахстана [1814—1917]. Алма-Ата, Изд-во АН Каз.ССР, 1964, 378 стр.

Из истории ракетной техники [Сб. статей]. М., изд-во «Наука», 1964, 256 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР).

Пионеры ракетной техники Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк. Избр. тру-

ды [Ред.-сост. Б. Н. Воробьев, В. Н. Соколовский]. М., изд-во «Наука», 1964, 671 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР).

Флаксерман Ю. Н. Глеб Максимиланович Крижановский. М., изд-во «Наука», 1964, 248 стр. (АН СССР. Научно-биографическая серия).

Циолковский К. Э. Реактивные летательные аппараты [Отв. ред. А. А. Комодьянский. Ред.-сост. Б. Н. Воробьев, В. Н. Соколовский]. М., изд-во «Наука», 1964, 475 стр. (Ин-т истории естествознания и техники АН СССР).

НОВЫЕ ИНОСТРАННЫЕ КНИГИ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

Gortari E. La ciencia en la historia de Mexico. México — Buenos-Aires, Fondo de cultura economica, 1963. «Наука в истории Мексики». Математика и астрономия у индейцев майя; ботаника и зоология у ацтеков; медицина в Мексике до Колумба и Кортеса.

Forbes R. J. and Dijksterhuis E. J. A history of science and technology. Vol. 1—2. Harmondsworth, Penguin, 1963. 563 p., ill. (Pelican books). «История науки и техники».

Penkala E. Große Forscher erzählen. Forscher aus fünf Jahrhunderten in Selbsterzählungen und Berichten. Stuttgart, Franck's-

che Verlagshandlung, 1963. 110 S. «Великие исследователи рассказывают».

Saitta A. Storia e tecnica nella civiltà umana. Nuova ed. Vol. 1. [Pisa, Ed. scolastiche (Sansoni)], 1963, [5], 377 p. con. ill., map. (Storia antica e medioevale. Ist. tecnici). «История и техника в цивилизации».

La vie et l'oeuvre de Réaumur (1683—1757). Préface de P. P. Grassé. Paris, Presses universitaires de France, 1962. Сборник статей, опубликованных в журнале «Revue d'histoire des sciences», в связи с 200-летием со дня смерти Реомюра.

Ashby E. Technology and the acade-

mies. An essay on universities and the scientific revolution. London, Macmillan, 1963. VII, 118 p. «Техника и исследовательские учреждения».

Forti U. Storia della tecnica, dal Medioevo al Rinascimento. Milan, Sansoni, 1958. 658 p., 432 ill., pl. «История техники Средневековья и эпохи Возрождения».

Manchester H. Trail blazers of te-

chnology. N. Y. Ch. Scribner's sons, 1962. 215 p. «Пионеры техники».

Sprague de Camp L. The ancient engineers. 1963. 408 p., ill. «Изобретатели древности».

White L. Medieval technology and social change. Oxford, Univ. press, 1963. «Влияние техники на развитие общества в средние века».

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Abetti G. Storia dell'astronomia. (Nuova ed. riv.). 1964. 463 p. ill. «История астрономии».

Anderson D. L. The discovery of the electron: the development of the atomic concept of electricity. Princeton, N. J. D. van Nostrand Co, 1964. 144 p. «Открытие электрона».

Becker O. Grundlagen der Mathematik in geschichtlicher Entwicklung. 2. durchges. und erweiterte Aufl., 1964. XII, 422 S., III. «Основы математики в их историческом развитии».

Hall A. R. From Galileo to Newton: 1630—1720. London, Collins, 1963. 380 p., pl. 1-е изд.—1931. «От Галилея до Ньютона, 1630—1720».

Heath Th. L. A manual of Greek mathematics. 1963. XVI, 552 p. «Руководство по математике греков».

Hiebert E. N. Historical roots of the principle of conservation of energy. Madison, 1962. 118 p. «Исторические корни принципа сохранения энергии».

Hoskin M. William Herschel and the construction of the Heavens. London, Oldbourne, 1963. 199 p. «Вильям Гершель и строение Вселенной».

ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКИХ НАУК

Benfey O. T. Classics in the theory of chemical combination. N. Y. Dover Publ., 1963, 207 p. «Классики теории химической связи».

Langenbeck W. Die Bedeutung J. H. Van't Hoff's für die theoretische Chemie. Berlin, Akademie-Verlag, 1962.

18 S. 7 Abb. «Значение вклада Вант-Гоффа в теоретическую химию».

Read J. Through alchemy to chemistry. A procession of ideas and personalities. N. Y.—Evanston, Harper and Row, 1963. XV, 206 p. with ill. «От алхимии до химии».

ИСТОРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Dagognet F. L'immunité, histoire et méthode. Conf. donnée... le 4 jan. 1964. Paris, 1964. 23 p. (Université de Paris. Palais de la découverte. Conférences. Histoire des sciences D 94). «Иммунитет, история и метод».

Mendelsohn E. Heat and life: the development of the theory of animal heat. 1964. 250 p. «Тепло и жизнь. Развитие теории животного тепла». (От античности до современности.)

Petit G. et Théodoridès J.

Histoire de la zoologie. Des origines à Linné. Paris, Hermann, 1962. [XI], 360 p. 12 f. ill. «История зоологии от зарождения до Линнея».

Taylor G. The science of life. A picture history of biology. London, Thames and Hudson, 1963. 368 p., 7 l. ill. «Иллюстрированная история биологии».

Turrill W. B. Joseph Dalton Hooker. London, Nelson, 1963. 228 p. (British men of science. 3). Биография ботаника Дж. Д. Гукера.

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ

Burstaill A. A history of mechanical engineering. London, Faber and Faber, 1963. 456 p. with ill. (Technology today and tomorrow). «История механических изобретений».

Dunsheath P. A history of electrical engineering. London, Faber and Faber, 1962. 368 p., 48 l. ill. (Technology today and tomorrow). «История электротехники».

King W. J. The development of electrical technology in the 19-th century. Wa-

shington, D. C., Smithson. Inst., 1962. 165 p. (Contributions from the Museum of history and technology. U. S. National Mus., Bull. 228). «История развития электротехники в XIX в.».

Kruse K. et al. Über den Wolken. Das große Buch der Fliegerei. Die Geschichte der Luftfahrt vom Schwingenflug zur Mondrakete. München, Südwest. Verl., 1962. 429 S., 8 Bl. Ill. «История воздушных полетов».

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ
СОВЕТСКОЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИСТОРИКОВ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

1963

ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

Вып. 19

ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ФИЛОСОФИИ
И ИСТОРИИ НАУКИ В ИРКУТСКЕ

В июле 1964 г. в Иркутске состоялась научная конференция, посвященная философии и истории естествознания и техники, созванная Восточно-Сибирским филиалом Сибирского отделения АН СССР, Институтом истории естествознания и техники АН СССР, Восточно-Сибирскими советами по координации и планированию естественных, технических и гуманитарных наук, обществом «Знание».

В докладе «Принципы марксистской разработки истории науки» член-корреспондент АН СССР В. М. Кедров рассмотрел вопрос о соотношении истории науки и логики научного познания. Докладчик выдвинул ряд важных положений о роли науки в современном обществе, отметив, в частности, что теория может намного опережать непосредственный уровень практических достижений, расчищая путь для дальнейших технических сдвигов.

Доклад «Современные проблемы теории машин» И. И. Артоболевский посвятил вопросам исторического развития теории машин и механизмов, классификации машин и теории структуры машин, доведя ее до современного этапа развития. Большое место в докладе было отведено основным проблемам механики, механизмам автоматического действия, а также некоторым вопросам применения кибернетических машин в народном хозяйстве и перспективе их дальнейшего использования. Особый интерес вызвало сообщение И. И. Артоболевского о проводимой им и академиком АМН СССР А. А. Вишневым совместной работе по использованию кибернетических машин для диагностики заболеваний сердца.

С. В. Шухардин в докладе «Проблемы современной научно-технической революции» охарактеризовал научное содержание таких понятий, как «научно-техническая революция» и «промышленная революция». Научно-техническая революция в Советском Союзе является необходимым условием перехода к высшей фазе человеческого общества — коммунизму. По мнению док-

ладчика, в капиталистических странах научно-техническая революция, безусловно, происходит, но без социальной, социалистической революции не может перерасти в производственную революцию, в изменение способа производства.

В докладе «Эйнштейн и современная физика» Б. Г. Кузнецов показал, что работа Эйнштейна в области единой теории поля, которой он посвятил последние 30 лет своей жизни, отнюдь не была такой бесплодной, как это раньше предполагали. Современные противоречия и трудности в развитии физики элементарных частиц, быть может, найдут разрешение в единой теории поля, которая, отличаясь от Эйнштейновской теории, возможно, будет все же близка ей в некоторых отношениях.

Особое значение, по мнению докладчика, имеют в этой связи современные попытки представить движение элементарных частиц как трансмутацию (превращение) в четырехмерных клетках пространства — времени.

В докладе «Историческое и логическое в развитии познания законов природы» В. С. Библер остановился на соотношении истории и логики познания процессов детерминации. В истории науки шло последовательное углубление познания причинных связей от внешней механической причинности к современному детерминизму, рассматривающему причинность как момент, сторону более сложных логических связей, таких как сущность — явление, содержание — форма, возможность — действительность и т. д. Исходя из этих соображений, докладчик развивал идею о возможном логическом отходе к противоречиям в современной физике (соотношение неопределенности и т. д.).

Доклад А. С. Федорова был посвящен исследованиям по истории естествознания и техники в СССР (к 50-летию Советской власти).

А. А. Малахов в докладе «Проблемы сверхглубокого бурения» показал, что

сверхглубокое бурение, которое должно быть осуществлено в СССР в ближайшие годы, обеспечит решение ряда важных технических и теоретических проблем. Сверхглубокое бурение позволит ответить на вопросы о действительном строении земной коры, мантии и ядра, разрешить давние споры о жидком или твердом состоянии земного ядра, а также облегчит научное прогнозирование залежей нефти и других полезных ископаемых. В заключение был продемонстрирован научно-популярный фильм, подготовленный автором.

Доклад Н. Н. Жукова-Вережникова «Экспериментальная генетика и медицина» был посвящен новейшим исследованиям в области биологии и медицины.

ПЯТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИСТОРИИ НАУКИ В ПРИБАЛТИКЕ

С 18 по 21 июня 1964 г. в Тарту происходила Пятая Прибалтийская конференция по истории науки. В конференции приняли участие историки науки прибалтийских республик, а также представители научных учреждений Москвы, Харькова, Казани, Минска и других городов.

На конференции работали секции по истории физико-математических наук, истории химии и техники, истории биологии и географии, истории медицины и здравоохранения.

Во вступительном слове ректор Тартуского университета академик АН ЭССР Ф. Д. Клемент охарактеризовал роль Тартуского университета в развитии науки в Советской Эстонии, а также в дореволюционной России.

На первом пленарном заседании доклад на тему: «Интернациональное и национальное в истории науки» сделал Б. М. Кедров (Москва). Были заслушаны также доклады о развитии методов исследования эстонских горючих сланцев (А. Я. Аарна, Таллин), развитии дарвинизма в Советской Латвии (П. И. Валескали, Рига) и о развитии математики в Советской Литве (И. П. Кубилюс, Вильнюс).

На втором пленарном заседании были заслушаны доклады Б. Д. Петрова (Москва) «Итоги и перспективы исследований по истории медицины», Х. М. Хабермана (Тарту) «О развитии биологических наук в Эстонии», П. В. Славенаса «Развитие астрономии в Советской Литве».

На третьем заседании с докладом на тему: «История науки и современность» выступил Н. И. Родный (Москва). В докладе охарактеризовано различное отношение ученых к истории науки. Показано, что отрицательное или «нейтральное» отношение к истории науки вытекает из особенностей концепции развития науки, рассматривающей новое в ней как вытеснение и замену старого; эта позиция, может быть охарактеризована как своеобраз-

В. Т. Карпов сделал доклад на тему «Перспективы экономического развития Восточной Сибири». Докладчик подчеркнул, что создание новых центров индустрии, строительство мощных и сверхмощных электростанций на сибирских реках — это только часть грандиозной программы Коммунистической партии по превращению Сибири в индустриальный форпост коммунизма на востоке СССР.

Помимо пленарных, состоялись заседания секций: физики и математики, биологии и химии, техники, географии, геологии и космогонии.

Подводя итоги конференции, Б. М. Кедров подчеркнул, что ее материалы, несомненно, обогатят советскую науку.

Ю. И. Аверьянов

нал «катастрофистская» концепция развития науки.

Докладчик рассмотрел ряд направлений в зарубежной историографии и, в частности, показал, что историко-статистический подход к решению вопроса о темпах увеличения размеров и уровня науки, принадлежащий Д. Прайсу (США), основывается на порочной методологической основе; результатом такого подхода является вывод «законов», не отражающих реальное содержание «движения научной мысли, как, например, закон убывающих отдач в развитии науки. Охарактеризованы основные задачи, стоящие перед советскими историками науки. В докладе подчеркнуто, что история науки является многоплановой наукой, включает в себя ряд направлений. История науки должна создавать широко полотно, рисующее состояние науки в различные эпохи ее развития, прослеживать эволюцию проблем. Однако ведущим направлением в ней должно быть изучение закономерностей развития научного познания, логическое обобщение истории науки.

В докладе Э. О. Куду и А. Р. Траат (Тарту) «Научная библиотека Тартуского государственного университета как источник материалов по истории естественных наук» отмечено, что фонды библиотек необычайно богаты. В отделе рукописей, в собрании первого директора библиотеки К. Моргенштерна (1770—1852), имеются письма Гизе, Паррота, Крузенштерна и др. В этом отделе имеются 36 писем из переписки И. Эйлера, в том числе письмо М. В. Ломоносова к Эйлеру от 16/II 1748 г. и 6 писем от членов семейства Вернулли, письма Цельсия, Вольфа, Бэра, Голицына и многих других ученых. Сохранились рукописи ученых, в том числе три тома ботанических и зоологических рисунков Геснера (XVI в.). Библиотека располагает многими редкими печатными изданиями XVI и XVII вв. (труды Коперника, Бруно, Галилея, Ньютона и

других классиков науки). Фонд диссертаций содержит более 350 000 единиц. Здесь имеются диссертации Беккереля, П. Кюри, М. Кюри, Бора, Коха, Менделеева, Сеченова, Павлова и многих других.

Сообщение Н. Эйтманавичене (Вильнюс) касалось работы Комиссии по истории естествознания и техники в Литве.

На секции истории физико-математических наук было заслушано около 20 докладов.

В докладах Ю. Г. Лумисте (Тарту) и Э. Э. Тамме (Тарту) освещено развитие математики в Эстонии с XVII в. до сегодняшнего дня. Доклады Г. А. Желнина (Тарту) и П. В. Мюрсеппа (Тарту) были посвящены деятельности Тартуской обсерватории и работе В. Я. Струве в этой обсерватории. Естественным дополнением к этим докладам была экскурсия в старую тартускую обсерваторию, в которой хранится ряд уникальных инструментов: 7-футовый малый зеркальный телескоп В. Гершеля, нассажный инструмент Доллонда, меридианный круг Рейхенбаха, 9-дюймовый рефрактор Фраунгофера, самый большой рефрактор для своего времени в мире, и другие.

Ряд докладов был посвящен деятельности отдельных ученых: Я. Сарва (П. В. Мюрсепп и Х. П. Эппер, Тарту), Ф. И. Блумбаха (И. М. Рабинович, Рига), И. Г. Мэдлера (Е. К. Страут, Москва), Т. Роотсмая (Х. Т. Эалсал, Тарту). В докладе Э. К. Соколовской (Москва) было освещено состояние науки в период определения В. Я. Струве первого параллакса.

Ю. М. Гайдук и С. А. Дахия (Харьков) а также Н. Д. Беспамятных (Петрозаводск) рассказали о связи в области математики между учеными Прибалтики и Украины, Литвы и Белоруссии.

О. А. Лежнева (Москва) доложила о роли прибалтийских физиков в развитии истории физики в России.

Большой интерес вызвало сообщение Б. Л. Лаптева (Казань) о связях Н. И. Лобачевского с Тартуским университетом.

Сообщение Л. Е. Майстрова (Москва) относилось к его расшифровке богатого содержанием латышского календаря, хранящегося в музее г. Риги.

И. М. Рабинович сообщил об одной народной латышской песне, связанной с календарным счетом.

На секции истории химии и техники было заслушано 11 докладов, из них 5 по истории химии и 6 по истории техники. В докладах Т. Я. Илометса (Тарту), У. В. Пальма (Тарту) и В. Э. Паста (Тарту) было рассмотрено развитие химии в Тартуском университете с конца прошлого столетия до 1940 г. В докладе Я. П. Страдыни (Рига) «Из истории сельскохозяйственной химии в Латвии» прослежено внедрение химии в сельское хозяйство Латвии с XVII в. до наших дней. Доклад В. И. Кузнецова (Москва) осветил роль Оствальда в развитии учения о катализе.

Одно заседание этой секции было посвящено истории техники.

Доклад И. Барнаускаса (Вильнюс) «Архитектурное наследие и его отношение к новому советскому зодчеству» затрагивает интересную область связи прошлого с настоящим. Д. Я. Зильманович (Рига) сделал доклад об истории авиации в Прибалтике.

Результатом историко-технического анализа роли исследований Ф. А. Цандера в развитии нового раздела механики — механики космического полета с солнечным парусом был доклад В. И. Белопицко (Москва). Докладчик рассмотрел основные соотношения и задачи механики космического полета с солнечным парусом и наметил перспективы и возможные пути развития нового раздела механики. А. К. Антейн (Рига) сделал обзор работ по истории металлургии в Советской Латвии. М. Х. Роосма (Таллин) сообщил о замечательной стекольной мануфактуре XVII в. на о. Хийумаа, о методах работы на ней и о внедрении стеклоизделий в Эстонию. Доклад Л. И. Тийка (Тарту) осветил период в развитии бумажной промышленности в Эстонии с XVII до середины XIX в.

На секции истории биологии и географии было сделано 16 докладов.

В докладе А. И. Яункутнича (Рига) подробно изложена история физико-географического районирования Прибалтики, а также исследования рельефа Латвии. Развитие ландшафтоведения в Эстонии был посвящен доклад Э. Ф. Варена (Тарту). Во время поездки по югу Эстонии участники конференции по существу слушали продолжение этого доклада о ландшафте Эстонии и истории его изучения. А. Ж. Мейлума (Рига) рассказал о развитии районирования природных условий Латвии.

Ряд докладов был посвящен развитию отдельных отраслей науки. А. Я. Кийв и Х. А. Вельнер (Таллин) осветили роль эстонских ученых в развитии водного хозяйства за последние 50 лет. Темой доклада У. А. Валка (Тарту) было развитие болотоведения в Прибалтике с XVIII до XX в. Э. Г. Кукк (Тарту) доложил о развитии альгологии в Эстонии.

Большое число докладов относилось к деятельности отдельных ученых. О деятельности Т. М. Липимаа сделал доклад Л. Р. Лаасимер (Тарту), о Ф. В. Бухгольце — К. Ю. Эйхвальд (Тарту), об Араратской экспедиции Ф. Паррота — Э. Ю. Брик (Тарту), о А. А. Матизене — К. В. Везрметс (Тарту), о работах К. Мейендорфа и Ф. Баннера — В. И. Федчина (Москва).

Сообщение И. А. Даубе (Рига) было посвящено исследованию четырех метеоритов, упавших на территорию Латвии. Доклад В. В. Пяргельвога (Тарту) о врачах-естествоиспытателях Прибалтики связывает исследования по истории биологических дисциплин с историей медицины. В докладе Я. Х. Эйларта (Тарту) дан обзор архива

И. П. Бородин, который был обнаружен в 1960 г.

Сообщение А. Ф. Плахотника (Москва) осветило «Роль советских ученых в постановке и разрешении морских вопросов на гидрологических конференциях Прибалтийских стран в 30-х годах XX в.».

Работала также секция по истории медицины и здравоохранения, на которой было заслушано 32 доклада.

Участники конференции приняли резолюцию, в которую вошли, в частности, следующие предложения.

Усилить контакты между историками науки, работающими в различных учреждениях, организуя в случае необходимости совместные исследования. Для регулярного обмена информацией издавать бюллетень по истории науки. Просить Советское национальное объединение историков естествознания и техники и Институт истории естествознания и техники АН СССР взять

на себя осуществление этих мероприятий. Организовать Эстонское республиканское отделение Советского национального объединения историков естествознания и техники.

Наряду с межреспубликанскими и республиканскими конференциями по истории науки проводить симпозиумы на более узкие темы, в частности связанные с юбилейными датами.

Признать целесообразным организацию в Тартуском государственном университете музея по истории науки.

Признать научную библиотеку Тартуского государственного университета ценнейшим источником материалов по истории науки и способствовать дальнейшему развитию ее работы и освоению фондов.

Просить литовских историков науки создать в 1965 г. очередную, Шестую Прибалтийскую конференцию по истории науки.

Л. М.

КОНФЕРЕНЦИЯ ИСТОРИКОВ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

В мае 1964 г. состоялась конференция по истории биологии и медицины, созванная Институтом истории естествознания и техники.

Заместитель директора Института С. Р. Микулинский в своем вступительном слове отметил, что нельзя правильно показать развитие биологической науки без знания основ истории медицины. Важно также и влияние истории медицины на историю биологии. Для правильного освещения истории биологии и медицины необходимо знать основные моменты развития всех естественных наук.

Доклад А. Н. Шамшина и Ю. И. Соловьева был посвящен основным этапам борьбы химиков против виталистических воззрений в естественных науках. Обострение борьбы с витализмом в первой половине XIX в. было связано с развитием органической химии, а также исследованием первых каталитических процессов. Развитие представления о том, что все процессы, протекающие в организме, являются чисто химическими, привело к крушению традиционного витализма. Прежняя теологическая концепция витализма была постепенно оставлена; на первый план выступил агностицизм, проявившийся в попытках отрицания или ограничения возможностей науки в познании жизненных явлений.

В докладе высказана мысль, что экспериментальное опровержение взглядов неовиталистов стало возможным только в результате развития биологической химии, последовавшего в результате слияния энзимологии с химией природных соединений.

В. И. Кремьянский сделал доклад о новых открытиях в области физики и химии

живого. Эти открытия по-новому поставили перед учеными философские проблемы взаимодействия физико-химических и биологических методов познания жизненных явлений и управления ими.

Открыт целый мир неизвестных прежде клеточных структур, включая макромолекулярные центры процессов биосинтеза белка. Докладчик подчеркнул, как усиленно исследуются у нас механизмы воспроизведения и передачи генетической информации, закодированной сочетаниями звеньев макромолекул ДНК и РНК. Важное значение имело также, как отмечал докладчик, развитие представлений квантовой химии о внутримолекулярных связях, из числа которых почти у всех биологически активных соединений особенно большую роль играют «сопряженные связи». В докладе была кратко охарактеризована суть различных взглядов, выраженных в ходе дискуссии о роли физико-химических исследований для познания качественной специфики жизненных явлений. Эти взгляды, по мнению докладчика, не исключают, а дополняют друг друга, так как относятся к разным уровням организованности биологических процессов, а также к разным соотношениям непосредственного и опосредованного, элементарных актов взаимодействия и целостных процессов, элементов и высокоорганизованных систем.

В докладе А. А. Передельского освещен период становления радиобиологической науки. Докладчик, в частности, отметил, что историки медицины в своих книгах не уделяют необходимого внимания истории радиобиологии. О раннем периоде развития этой науки получили распространение не-

верные представления. Таковы, например, представления о замедленности возникновения и развития отдельных проблем радиобиологии, о дихотомическом характере эволюции радиобиологических знаний. Культивируются ошибочные взгляды об истории отдельных проблем радиобиологии, об основоположниках этой науки и т. д. Докладчик показал, что особенности эпохи формирования радиобиологии определили взрывной характер открытий и идей раннего периода развития этой науки. Поэтому, как утверждает Передельский, ее основоположников, в истинном смысле этого слова, нельзя назвать. Появление и развитие радиозоологических проблем происходило главным образом параллельными и независимыми друг от друга путями.

И. Е. Амлинский в своем докладе рассмотрел, как освещаются историко-биологические вопросы в курсе истории медицины. По мнению докладчика, в курсе истории медицины совершенно необходимо освещать историю следующих проблем биологии: возникновение жизни, единство органического мира, эволюция органического мира. Совершенно необходимо, как отметил докладчик, дать в учебном курсе исторический анализ таких современных

проблем, как трансмиссивные болезни, получение и применение пенициллина. В лекционном курсе необходимо освещать биологическую сторону этих вопросов.

В курсе истории медицины незаслуженно забыты такие важные вопросы биологии, как учение о филамбриогенезе (научное наследие А. Н. Северцова). По мнению Амлинского, очень неполно в курсе истории медицины освещаются проблемы дарвинизма. Докладчик подчеркнул насущную необходимость в широком изложении указанных проблем, в их правильном освещении.

На конференции было заслушано сообщение С. В. Шухардина о состоянии преподавания истории науки и техники, которое поставлено у нас все еще неудовлетворительно. Лучшее всего обстоит дело с преподаванием истории медицины. В медицинских вузах имеется шесть специализированных кафедр. Всего в высших учебных заведениях читается 30 курсов по истории техники и различных наук.

В заключение конференции было принято решение о тесном контакте и совместной научной работе историков медицины и биологии.

Л. В. Чеснова

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В БАНЬСКОЙ ШТИАВНИЦЕ

Баньска Штиавница — самый старинный и известный центр горнорудной промышленности Словакии. Первые горные разработки в этом районе производились в III—II вв. до нашей эры. Сохранившийся письменный документ о горных работах в Б. Штиавнице датирован 1156 г.

Наибольшего развития горное дело здесь достигло в XVII—XVIII вв. Много прогрессивных методов было применено на рудниках Б. Штиавницы. Так, в 1627 г. горный мастер Кашпар Венди применил порох для бурно-взрывных работ, что позволило значительно поднять производительность труда рудокопов. С этого времени бурно-взрывные работы постепенно стали одним из основных методов разрушения горных пород.

В начале XVIII в. основной проблемой, от решения которой зависела дальнейшая судьба этого горного района, становился водоотлив. На откачке рудничных вод было занято свыше 1000 рабочих и 384 лошади, обслуживавшие различные водоотливные установки. Однако такая откачка не позволяла перейти на более низкие горизонты, богатые серебряной рудой, но более водообильные. В 1710 г. на некоторых месторождениях из-за большого притока воды работы пришлось прекратить.

Дальнейшее решение проблемы водоотлива было связано с устройством насосных установок с пароатмосферными двигателями. В 1722 г. механик Д. Поттер постро-

ил первую пароатмосферную машину. Затем на рудниках Б. Штиавницы было установлено еще пять таких машин. Эти машины, первые на Европейском континенте, успешно работали до 1740 г., когда вновь возникла проблема водоотлива. К этому времени стали разрабатывать еще более глубокие горизонты. В результате применения пароатмосферных машин были почти полностью уничтожены леса вокруг г. Б. Штиавницы. Проблема была решена, как это часто бывает в технике, при помощи старых средств, в данном случае на базе гидравлической энергии, но уже при помощи технически совершенных конструкций. Большую роль в этом сыграл выдающийся словацкий изобретатель Иозеф Карел Гелл, предложивший три типа водоотливных установок: рычажные, водостолбовые и газозадушные. Под его руководством были созданы уникальные гидротехнические сооружения, позволившие в этом горном районе снова поднять добычу руд.

В результате быстрого развития горного дела в Б. Штиавнице в конце XVII — начале XVIII в. повысились требования к теоретической подготовке специалистов.

Для изучения горного дела в 1735 г. была организована первая горная школа, которая готовила горных мастеров. Учителем в этой школе был С. Микович — знаменитый маркшейдер и картограф.

Недостаток квалифицированных горных специалистов ощущался повсюду. В 1762 г. на основании предложения известного специалиста-знатока горного права Т. Пейтнера была создана специальная кафедра горных наук при Карловом университете в Праге. В этом же году Дворцовая палата в Вене издала декрет, на основании которого в г. Б. Штиавнице был открыт колледж для преподавания химии и практики горного дела. Первым профессором был назначен М. Яскин. Ознакомившись с состоянием горного дела в средней Словакии, оборудовав химическую лабораторию, а также собрав для начала небольшую коллекцию минералов, он с 1 сентября 1764 г. стал читать курс лекций. Примерно через год начала работать еще одна кафедра, на которой читались курсы математики, механики и гидравлики. Наконец, в 1770 г. была создана кафедра горных работ, и с этого времени школа получила название Горной академии.

Горная академия в Б. Штиавнице была одним из крупнейших в Европе высших учебных заведений. В академии читали курсы известные профессора, из ее стен вышли крупные горные инженеры, которые работали в рудниках и шахтах не только на территории Чехословакии, но и в других странах. В 1919 г. Горная академия была переведена в Венгрию.

24 августа 1964 г. в торжественной обстановке была открыта Научно-техническая конференция, посвященная 200-летию Горной академии Б. Штиавницы. Для участия в работе Конференции прибыло свыше 1000 ученых, инженеров, работников горной промышленности из многих стран.

От Советского Союза на торжествах присутствовала делегация из 10 ученых и работников промышленности.

Кроме пленарных заседаний, состоялись заседания секций: горной, аналитической, обогащательной и исторической. Всего было заслушано свыше 100 докладов по разным проблемам горного дела. Советские ученые выступили со следующими докладами: В. Ш. Шарипов — «Рациональные габариты буровых кареток для подземного способа разработки мощных рудных месторождений»; С. С. Музгин — «Итоги наблюдений за работой самоходных погрузочных

и транспортных установок на Джезказганском руднике»; С. И. Митрофанов — «Опробование в обогащательной фабрике и задачи технологической лаборатории»; С. В. Шухардин — «Научно-технические связи чехословацкого и русского народов в области горного дела».

Доклады, прочитанные на исторической секции, представляли большой интерес. Историки техники из Чехословакии, Венгрии, Германской Демократической Республики и Польши рассказали о своих исследованиях и поисках. Так, З. Веклер (ГДР) рассказал о значении Фрейбергской горной академии в подготовке высококвалифицированных горных инженеров для немецкой социалистической промышленности. Т. Мюц (ЧССР) прочитал доклад о прогрессивных идейных течениях в XVII и XVIII вв. И. Хаубелт (ЧССР) доложил о том, что труды Ломоносова в конце XVIII в. были хорошо известны в Словакии, ими пользовались и на них ссылались. Так, профессор Горной академии в Б. Штиавнице Г. А. Скополи неоднократно ссылался на минералогические и геологические труды Ломоносова.

Д. Маленда (ПНР) доложила результаты своих исследований в области истории горной техники в Польше. На основании глубокого изучения вещественных и письменных памятников она показала развитие методов и способов разработки месторождений серебряных и свинцовых руд.

Я. Тибенский (ЧССР) рассказал об изучении и использовании другими странами богатейшего опыта в области горного дела, накопленного в Б. Штиавницком районе. Уже в период феодализма существовали большие связи между горняками Словакии и горняками других стран. Многие новые методы, машины, предложенные словацкими горняками, были использованы в других странах.

Участники конференции осмотрели в городском музее выставку, посвященную истории горного дела в Словакии и ознакомились с документами, хранящимися в Государственном горном архиве в Б. Штиавнице. Конференция закончилась традиционным шествием горняков.

С. В. Шухардин

ФИЛОСОФСКИЙ СЕМИНАР, ПОСВЯЩЕННЫЙ ЗАКОНОМЕРНОСТЯМ РАЗВИТИЯ НАУКИ

В 1964 г. при Ленинградском отделении Института истории естествознания и техники АН СССР начал работать семинар, посвященный закономерностям развития и истории науки. В его работе принимает участие более 30 научных работников и преподавателей высших учебных заведений Ленинграда.

Первое занятие семинара состоялось 20 апреля. С докладом «Интуиция как ло-

гический процесс» выступил ст. научный сотрудник ИИЕиТ АН СССР кандидат философских наук В. С. Библер. На большом материале он показал, что традиционное противопоставление интуитивного логическому все более и более терпит крах; явная несводимость методов работы современного ученого к индукции и дедукции сигнализирует о необходимости внимательнее присматриваться к логиче-

ской сущности тех процессов, которые раньше не привлекали внимания, скрываясь в порах индуктивных и дедуктивных построений и незаметно делая свое дело. Докладчик отметил, что развитие электронно-вычислительной техники все острее ставит вопрос о собственно человеческой (творческой) мыслительной деятельности, задача которой не сводить неизвестное к известному, не «расщеплять» известное на все более детализированные части и элементы, а открывать действительно новое, еще не содержавшееся в наших знаниях. На основе анализа истории философии, на основе марксистского понимания умственного труда и диалектики познания в целом Библер выдвигает гипотезу, позволяющую осмыслить все эмпирически нащупанные антиномии интуиции как проявление глубинной противоречивости творческого мышления.

Выводы докладчика вызвали большой интерес; по основным положениям доклада развернулись прения, в которых приняли участие: В. А. Асеев (ЛЭТИ), Т. Н. Горшштейн (кафедра философии АН СССР), В. А. Штофф (ЛГУ), А. С. Кармин (ЛНВТ), М. И. Андрущенко (ЛЭТИ), А. А. Баранов (ЛЭИС), И. С. Бродский (ЛГУ), З. Ш. Овсюк (Физико-технический ин-т). Выступавшие отметили оригинальность и важное научное значение основных выводов заслушанного доклада, дополнили его отдельные положения.

ЗАСЕДАНИЕ, ПОСВЯЩЕННОЕ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

В. А. СТЕКЛОВА

8 января 1964 г. состоялось научное заседание, посвященное 100-летию со дня рождения ученого-математика Владимира Андреевича Стеклова.

Доклад о жизни и научной деятельности этого крупнейшего представителя физико-математических наук конца XIX — начала XX в. сделал ученик В. А. Стеклова академик В. И. Смирнов.

Докладчик охарактеризовал научные заслуги Стеклова, яркого представителя петербургской математической школы, основанной П. Л. Чебышевым. Стеклов вел активную педагогическую деятельность в Петербургском университете, создав особое научное направление — математическую физику, которая в настоящее время получила широкое развитие. Большой заслугой Стеклова явилось создание замечательной теории замкнутости.

А. В. Кольцов в докладе «Академик В. А. Стеклов — вице-президент Академии наук СССР» осветил многогранную деятельность Стеклова и охарактеризовал его как организатора советской науки. В январе 1921 г. Стеклов вместе с Горьким, непременным секретарем Академии наук академиком С. Ф. Ольденбургом и президентом

Второе заседание семинара состоялось 22 июня. С докладом «К истории модальной логики» выступил преподаватель ЛГУ кандидат философских наук О. Р. Серебрянников. Он подчеркнул, что, как известно из истории науки, анализ логических оснований той или иной научной дисциплины, исследование логической структуры теории имеет большую эвристическую ценность, поскольку способствует научному прогрессу в соответствующей отрасли знания. В докладе указывалось, что среди дисциплин, входящих в современную формальную логику, существуют также логические теории; они пока не имеют серьезных приложений, что в известной степени относится и к модальной логике. Однако есть основания надеяться, что аппарат модальной логики может быть использован в качестве инструмента анализа логической структуры рассуждений в тех науках, где учет модальных характеристик высказываний особенно важен. Докладчик сделал попытку анализа основных моментов исторического развития модальной логики, завершающихся характеристикой современного состояния данной дисциплины.

В прениях по докладу приняли участие Т. Н. Горшштейн, В. А. Штофф и О. И. Дейнека.

В. Б. Вилинбахов
(Ленинград)

Военно-медицинской академии В. И. Тонковым был принят В. И. Ленин. Во время этой встречи Ленин беседовал с учеными о состоянии научно-исследовательской работы в РСФСР. Стеклов исключительно высоко ценил заботу Владимира Ильича о науке и ее деятелях. «В тяжелые годы гражданской войны, — писал Стеклов в 1925 г., — заботу об Академии взял на себя В. И. Ленин».

Стеклов представлял Академию наук в Особом временном комитете науки, работавшем в 1922—1924 гг. Комитет оказывал существенную помощь советским ученым. Владимиру Андреевичу принадлежала видная роль в изучении Курской магнитной аномалии. В 1921 г. он заведовал теоретической и вычислительной частью экспедиции северного района Курской аномалии. Много сил и энергии потратил Стеклов, чтобы организовать в сентябре празднование 200-летнего юбилея Академии наук. Опубликованные в связи с юбилеем статьи ученого представляют значительный интерес для истории науки.

Г. Е. Павлова
(Ленинград)

ЗАСЕДАНИЕ, ПОСВЯЩЕННОЕ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А. Н. КРЫЛОВА

26 сентября 1963 г. Ленинградское отделение Института истории естествознания и техники АН СССР совместно с Ленинградским отделением Архива АН СССР провело заседание, посвященное 100-летию со дня рождения академика Алексея Николаевича Крылова (1863—1945).

Академик В. И. Смирнов во вступительном слове охарактеризовал большие научные достижения Крылова в области математики, механики и кораблестроения. Осо-

бенно подробно он рассказал о работах А. Н. Крылова по истории науки. С докладом «А. Н. Крылов и П. П. Лазаев» выступил ст. научный сотрудник ЛО ИИЕТ М. И. Радковский. О богатом научном наследии А. Н. Крылова, хранящемся в Архиве Академии наук, рассказал проф. Г. Н. Скрынский.

Присутствующие осмотрели выставку материалов и документов о жизни и научной деятельности А. Н. Крылова.

В НИЖНЕ-ТАГИЛЬСКОМ КРАЕВЕДЧЕСКОМ МУЗЕЕ

В 1964 г. исполнилось 125 лет со дня основания Нижне-Тагильского краеведческого музея, который был создан при Выйском заводе как особый цех для хранения образцов продукции демидовских предприятий. В «заводском музее» собирались модели машин и станков, образцы руд и выпускаемой продукции, а также произведения искусства. В 1908 г. музей был закрыт; многие экспонаты пошли в заводские печи на переплавку. Лишь в 1924 г. музей возобновил свою работу. В настоящее время в основных фондах музея находится более 27 000 экспонатов; многие из них представляют интерес для историков техники.

В 1702 г. Петр I передал Невьянский казенный завод тульскому оружейнику Никите Демидову. Это был первый завод Демидовых на Урале. Наиболее интересные материалы музея относятся к XVIII—XIX вв. и связаны с деятельностью заводо-владельцев Демидовых. В музее хранятся отлитые на Невьянском заводе корабельные пушки, которые использовались в начале XVIII в. в Северной войне, большой медный стол, отлитый из алтайской меди на Невьянском заводе в 1715 г., зеленая медная бытовая посуда, изготовленная на демидовских заводах в XVIII в.

В экспозиции музея имеется мемориальная доска, отлитая из первого чугуна Нижне-Тагильского металлургического завода (1725), а также модель заводской плотины 1720 г.; коллекция минералов, датированная 1728 г., содержит образцы медных и железных руд 38 месторождений, находившихся в демидовских владениях.

В музее хранятся замечательные произведения уральских мастеров-умельцев. Астрономические часы Е. Г. Кузнецова (1775) являются не только образцом замечательного искусства крепостного механика, но интересны и тем, что заводной механизм в часах исполняет сценку, показывающую работу в кирпичном цехе. В описании часов, составленном самим изобретателем, говорится: «На боку тех часов, под-

ле курантного вала, молотовая фабрика, в коей имеется гори, меха и молот, под молотом статульки, яко молотовый мастер тинет железо, приходит к молоту с полосой и отходит от молота прочь».

Посетители музея могут увидеть первый в мире педальный велосипед, построенный тагильским крепостным мастером Е. М. Артамоновым в 1800 г. — более чем за 30 лет до появления первых педальных велосипедов в Европе. Большой интерес посетителей музея вызывают материалы, связанные с жизнью и деятельностью Е. А. и М. Е. Черепановых, которые построили в 1834 г. первый русский паровоз. В музее экспонируется модель этого паровоза, воспроизведенного в 1948 г. по чертежам Черепановых рабочими бывшего демидовского завода, ныне завода им. В. В. Куйбышева.

В 1946 г. при разрыве Висимо-Уткинской плотины был обнаружен цилиндр из чугуна, свинца и меди. В цилиндре находились специально туда положенные для будущих поколений документы о работе Нижне-Тагильских заводов в 1870—1872 гг. Эти интересные документы экспонируются в музее.

Тагильское железо с маркой «Старый соболю» славилось своим отличным качеством не только в России, но и за рубежом. На Всероссийской промышленно-художественной выставке в Москве в 1882 г. демонстрировались уникальные изделия из тагильского железа. Рекламные изделия из тагильского металла — образцы проката, свитые в узлы, самовар, железные бутылки — все они свидетельствуют о высоком искусстве уральских металлургов.

В музее экспонируются материалы экспедиций, специально изучавших платиновые прииски. Эти материалы дают представление о технике добычи платины, рассказывают об истории висимских приисков. Среди материалов имеется много фотографий и документов, в музее собраны также орудия труда приисковых рабочих.

В Нижне-Тагильском музее собрана богатая коллекция картин. Среди них име-

ются портреты Демидовых, картины из заводской жизни. Особый интерес представляют картины, выполненные крепостными тагильскими художниками Художниковыми. Наиболее известна картина Павла Художникова «Листобойный цех» (середина 30-х годов XIX в.). По картине можно представить себе общий вид листобойного цеха Нижне-Тагильского завода, расположение оборудования в цехе. Художник изобразил производственные операции: работу у горна, резку и упаковку листов. Картина дополняет литературные описания производства того времени. Имеются и другие картины Художниковых на заводские темы: «Листопрокатный цех Нижне-Тагильского завода», «Пуск чугуна» (доменный цех), «Железный рудник», «Медный рудник». Эти картины тем более ценны, что сохранилось весьма мало изображений производственной жизни того времени.

Библиотека музея, существующая с 1853 г., насчитывает около 35 000 книг, журналов, годовых комплектов газет. В нее вошла родовая библиотека Демидовых XVIII в., богатое собрание книг из

Выйского училища (старейшего учебного заведения на Урале), из Сал-Донатской библиотеки Апатолы Демидова, литература, собранная при заводоуправлении. В библиотеке имеется богатое собрание источников по истории Урала и города Нижнего Тагила, в том числе редкие издания.

Рукописный отдел музея содержит Демидовский фонд (собрание указов и грамот Петра I, переписки Демидовых); материалы о промышленности и экономике местного края; рукописи и записки уральских краеведов; материалы о выдающихся людях края — Черепановых, К. П. Полехово, П. Ф. Макарове. Имеются различные рукописные учебники: «Книга о горном, пробирном и плавильном порядке» (XVIII в.), «Предмет горного искусства» (XIX в.), рукопись XVIII в. на шведском языке о металлургии и другие материалы, представляющие большой историко-научный интерес.

Н. А. Мезенин
(Н. Тагил.)

К 25-ЛЕТИЮ МУЗЕЯ М. В. ЛОМОНОСОВА

В 1965 г. отмечается 25-летие музея М. В. Ломоносова. Только за последние девять лет музей посетило 75 тысяч человек.

По решению Президиума Академии наук СССР к юбилею 250-летия со дня рождения М. В. Ломоносова заново создана экспозиция музея.

Материал, посвященный теме «М. В. Ломоносов — великий ученый нашей страны», расположен в пяти залах музея.

Экспозиция открывается вводным текстом: «19 ноября 1711 г. у крестьянина-помора деревни Мишанинской, Куростровской волости, Холмогорского уезда, Архангельской губернии Василия Дорощевича Ломоносова и его жены Елены Ивановны родился сын Михайло, будущий великий русский ученый». На живописной картине — деревня с домом В. Д. Ломоносова. Здесь же карта Куростровской волости, составленная в 1788 г. И. И. Лепехиным, выдающимся русским путешественником и натуралистом.

Экспозиция дает представление не только об экономической жизни края того времени; большое место отведено и поморским промыслам — имеются рисунки, фотографии, модели. Кораблестроительная верфь в Вавчуге представлена цветной фотографией и планом верфи.

В этом же зале представлены многочисленные экспонаты, характеризующие занятия и быт северян эпохи Ломоносова: резьба по дереву и кости, образцы гончарного производства, металлическая, деревянная посуда, прялки, ручной ткацкий станок, одежда из тканей ручного производства. Здесь же висит карта «Путь Ло-

моносова из Холмогор в Москву». В зале вывешено несколько картин: одна из них художника Н. П. Кислякова «Юный Ломоносов на пути в Москву», другая — художника Васильева «Ломоносов в Москве».

В залах можно увидеть фотоснимки Марбурга, Фрейберга, карту «Поездка Ломоносова по России и Западной Европе». На диораме изображена «Стрелка Васильевского острова середины XVIII в.» Отмечены места, где работал и жил Ломоносов.

В 1745 г. М. В. Ломоносов стал академиком. Экспонируется копия диплома его на звание профессора химии. В результате ходатайств ученого в 1748 г. на Васильевском острове возникает первая в России химическая лаборатория М. В. Ломоносова. Экспонируется макет этой лаборатории, исполненный в $\frac{1}{10}$ натуральной величины.

Представляют интерес фотоснимки — перегонный куб, микроскоп, впервые примененный Ломоносовым в его химических исследованиях, страница из его лабораторного журнала. Интересным экспонатом является прошение студентов Михаила Сафронова, Ивана Федоровского и Василия Клементьева в Академическую канцелярию о том, чтобы им разрешили слушать лекции Ломоносова по химии «... понеже химия есть полезная в государстве наука».

В октябре 1752 г. Ломоносов подает в Сенат прошение о том, чтобы ему разрешили построить фабрику для изготовления изобретенных им разноцветных стекол. Разрешение Сената последовало 14 декабря 1752 г. В музее выставлен лист жалованной грамоты, выданной Сенатом

Ломоносову на пользование землями и фабрикой, а также карта нынешнего Ломоносовского района Ленинградской области.

В 1949—1953 гг. археологической экспедицией Ленинградского политехнического института производились раскопки на месте бывшей Усть-Рудидкой фабрики. Имеется фотоснимок места раскопок. Эти раскопки позволили получить богатый материал, представляющий научный интерес. В музее представлена коллекция подлинных ломоносовских смальт, найденных при раскопках.

В 1753 г. Ломоносов вместе с академиком Г. Рихманом занимался изучением атмосферного электричества. Результатом этой работы вышло его «Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих». В музее имеется линогравюра «Трагический опыт», исполненная художником Н. Наговицыным, выдержка из письма Ломоносова к И. И. Шувалову по поводу трагической смерти Рихмана, линогравюра «Ломоносов в оптической камере», фотокопии рисунков оптических приборов, выполненных Ломоносовым.

В разделе «Работы Ломоносова по астрономии» собраны снимки «Астрономической обсерватории середины XVIII в.», «Обсерватории Ломоносова», «Солнечные протуберанцы» и другие экспонаты.

Ломоносов много внимания уделял вопросу исследования русскими учеными Арктики. Ему принадлежала ведущая роль в подготовке экспедиции. Им был разработан маршрут, выбран тип судов с дополнительной второй обшивкой, сконструированы научные приборы, он же подготавливал штурманов. Сохранился рисунок циркулярной карты, составленной Ломоносовым, портрет В. Я. Чичагова,

В МУЗЕЕ ИНСТИТУТА ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ИСТОРИИ МЕДИЦИНЫ

В институте организации здравоохранения и истории медицины им. Н. А. Семашко имеется музей, в фондах которого собрано много материалов по истории медицины. Особый интерес представляет фотофонд, насчитывающий свыше двадцати тысяч негативов.

Наибольшее количество материалов относится к истории здравоохранения в СССР: фотокопии партийных и государственных документов, фотографии, на которых запечатлены знаменательные события, а также выдающиеся деятели советского здравоохранения. Особенно широко представлены материалы по теме «Ленин и здравоохранение» и по отдельным специальным темам: «Медицина в живописи», «История ликвидации рытмы в Узбекистане», «История русской медицинской журналистики» и др. Непрерывно пополняемые фонды музея все шире используются для научных исследований по истории здравоохранения, для подготовки медицинских кадров.

карта «Маршруты кораблей экспедиции В. Я. Чичагова», сохранились также снимки навигационных приборов. В музее выставлена «Ватиметрическая карта с подводным хребтом имени М. В. Ломоносова» и фотоснимок «Промеры морских глубин исследователями Арктики».

В одном из залов находится фотокопия древней русской летописи, прижизненное издание «Краткой летописи...» и издание 1766 г. «Древняя Российская история».

В разделе работ Ломоносова в области русского языка выставлен труд Ломоносова «Тамира и Селим» в сочинениях издания 1840 г.

В экспозиции крупным планом даны фотоснимки надгробного памятника М. В. Ломоносову, установленного на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры.

В музее имеется портрет Ломоносова (отлит в гипсе) работы великого скульптора XVIII в. Федота Ивановича Шубина.

В зале «Родина М. В. Ломоносова сегодня» отражено, как свято чтит советский народ память о великом поморе. Здесь имеется стенд «Названо именем Ломоносова», выставлены фотоснимки памятников М. В. Ломоносову.

Музей поддерживает связь со странами народной демократии. Из Польши, Чехословакии, Германской демократической республики получены издания трудов Ломоносова и работ о Ломоносове на языках этих народов; из Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Румынии получены материалы о праздновании в этих странах юбилея — 250-летия со дня рождения М. В. Ломоносова.

Т. А. Антипина
(с. Ломоносово)

В ближайшее время в музее будет развернута новая экспозиция, в которой найдут отражение важнейшие вопросы развития отечественной медицины и организации советского здравоохранения. После создания новой экспозиции музей будет играть роль всесоюзного центра по пропаганде передового опыта в области здравоохранения.

Важным условием дальнейшего развития медицинской пропаганды является создание кинолетописи по истории здравоохранения и медицины. Для создания такой летописи потребуется провести большую работу по изучению и сбору материалов из кинофондов государственных фильмохранилищ, по проведению систематической кинодокументации важнейших событий истории медицины и организации здравоохранения.

Л. М. Сухаревский

В СОВЕТСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ОБЪЕДИНЕНИИ ИСТОРИКОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

НОВЫЙ СОСТАВ КОМИТЕТА СОВЕТСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ИСТОРИКОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

7 августа 1964 г. Президиум Академии наук СССР утвердил Комитет Советского национального объединения историков естествознания и техники в следующем составе: член-корреспондент АН СССР Б. М. Кедров (председатель), доктор физико-математических наук А. Т. Григорьян (заместитель председателя), доктор биологических наук С. Р. Милулинский (заместитель председателя), кандидат технических наук А. С. Федоров (заместитель председателя), академик А. Е. Арбузов, академик Н. Н. Андреев, академик И. И. Артоболевский, академик А. А. Благонравов, академик С. И. Вольфович, академик А. А. Имшенецкий, академик В. С. Кулебакин, академик А. Л. Миц, академик А. А. Михайлов, академик Е. Н. Павловский, академик Д. И. Щербатов, академик А. Л. Яшин, член-корреспондент АН СССР А. О. Гельфонд, член-корреспондент АН СССР В. Н. Делоне, член-корреспондент АН СССР М. Ф. Субботин, член-корреспондент АН СССР К. К. Хренов, академик АН Латвийской ССР П. И. Валескалис, академик АН Грузинской ССР Л. Ш. Давиташвили, академик АН УССР Б. В. Гледишко (Московский государственный университет), академик АН Молдавской ССР Я. С. Гросул, академик АН Эстонской ССР Ф. Д. Клемент, академик АН УССР М. Э. Омеляновский (Институт философии АН СССР), академик АН УССР Г. Н. Савин, академик АН Узбекской ССР А. С. Садыков, академик АН УССР И. З. Штокало, член-корреспондент АН Литовской ССР П. В. Славенас, член-корреспондент Академии педагогических наук РСФСР А. И. Соловьев, доктор технических наук Л. Д. Белькинд (Московский энергетический институт), доктор биологических наук Л. Я. Бляхер (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор физико-математических наук И. Н. Веселовский (Московское высшее техническое училище им. Баумана), доктор геолого-минералогических наук Д. И. Гордеев (Московский государственный университет), доктор геолого-минералогических наук Г. П. Горшков (Московский государственный университет), доктор химических наук Ю. А. Жданов (Ростовский государственный университет), доктор экономических наук А. А. Зворыкин (Институт философии АН СССР), доктор химических наук О. Е. Звягинцев (Институт общей и неорганической химии АН СССР), доктор физико-математических наук А. А. Космодемьянский (Военно-воздушная инженерная академия им. Н. Е. Жуковского), доктор технических

наук И. Я. Конфедератов (Московский энергетический институт), доктор физико-математических наук П. С. Кудрявцев (Тамбовский педагогический институт), доктор экономических наук В. Г. Кузнецов (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор технических наук П. М. Лукьянов (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор географических наук Д. М. Лебедев (Институт географии АН СССР), доктор химических наук Ю. С. Мусабиков (Ярославский химико-технологический институт), доктор физико-математических наук Г. Б. Петросян (АН Армянской ССР), доктор химических наук С. А. Погодин (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор технических наук Б. А. Розентретер (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор физико-математических наук Б. А. Розенфельд (Коломенский педагогический институт), доктор физико-математических наук К. А. Рыбников (Московский государственный университет), доктор химических наук Ю. И. Соловьев (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор геолого-минералогических наук В. В. Тихомиров (Геологический институт АН СССР), доктор химических наук Н. А. Фигуровский (Институт истории естествознания и техники АН СССР), доктор физико-математических наук А. П. Юшкенич (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат философских наук А. С. Арсеньев (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат химических наук Г. В. Быков (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат исторических наук А. В. Кольцов (Ленинградское отделение Института истории естествознания и техники АН СССР), кандидат физико-математических наук П. Г. Куликовский (Астрономический совет АН СССР), кандидат технических наук С. Я. Плоткин (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат физико-математических наук И. В. Погребисский (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат технических наук Н. И. Родный (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат технических наук П. А. Федосеев (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат технических наук А. А. Чекалов (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат технических наук С. В. Шухардин (Институт истории естествознания и техники АН СССР), кандидат физико-матема-

тических наук А. Б. Паплаускас (Институт истории естествознания и техники АН СССР) — ученый секретарь, кандидат тех-

нических наук В. Н. Сокольский (Институт истории естествознания и техники АН СССР) — ученый секретарь.

О РАБОТЕ СЕКЦИИ ИСТОРИИ АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ УКРАИНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Секция истории авиации и космонавтики была организована в феврале 1962 г. Важнейшая задача секции — подготовка и издание к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции книги по истории авиации на Украине.

Проект книги подготовлен и передан на рассмотрение в Гостехнадз УССР. О работе отдельных членов секции над разделами книги по истории авиации на Украине регулярно сдвываются сообщения на заседаниях бюро и собраниях членов секции.

На регулярно созываемых собраниях членов секции обсуждается широкий круг вопросов, отмечаются знаменательные даты по истории авиационной науки и техники. Так, В. А. Замлинский (Луцк) сообщил неизвестно ранее биографические сведения об одном из пионеров космонавтики Ю. В. Кондратье. Е. В. Королева рассказала о первых боевых полетах русских летчиков (к 50-летию балкано-турецкой войны), И. С. Лапоногов — о местонахождении Сырецкого аэродрома, над которым П. Н. Нестеров сделал «мертвую петлю». М. В. Ляховецкий сделал доклад по случаю 20-й годовщины со дня полета первого

реактивного самолета в СССР. Были заслушаны сообщения В. И. Иващенко о Н. Кибальчице и его родственниках, С. С. Бондаренко о первых ремонтных базах и заводах по ремонту самолетов в г. Киеве, М. А. Кочегуры о рукописи В. А. Замлинского «Астронавт з Луцка». С сообщениями выступили также С. А. Соболев (Винница) о подготовленной им рукописи «А. Ф. Можайский на Украине», М. З. Сулейманов о 15-летней работе самолета АН-2, С. И. Карацуба о работе планерного кружка Киевского политехнического института в 20-х годах и другие.

По инициативе секции принято решение об увековечении памяти планериста Г. С. Тереверко (одна из улиц г. Тбилиси названа именем Г. С. Тереверко), разрабатывается проект памятника П. Н. Нестерову, который будет установлен в г. Киеве.

За период работы секции ее члены опубликовали большое число статей и книг по истории авиации на Украине.

М. А. Кочегура
(Киев)

В СОВЕТЕ ПО ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ ПРИ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

В 1960 г. вместо существовавшей ранее Комиссии при Президиуме АН Армянской ССР был создан Совет по истории естествознания и техники в составе 25 человек.

Основные задачи Совета — разработка и освещение вопросов истории естествознания и техники в Армении, выпуск сборников научных трудов и монографий, подготовка коллективного труда «История Академии наук Арм. ССР», организация научных сессий, участие во всесоюзных конференциях и международных конгрессах по истории наук.

Совет издал два тома сборника «Из истории естествознания и техники». Первый том выпущен в 1960 г., второй — в 1962 г. Подготовлен к печати третий том, в который вошли следующие статьи: «Развитие математических наук в Советской Армении» (В. В. Сагателян); «Нововыявленная армянская рукопись практической геометрии» (Г. Б. Петросян, А. Г. Абрамян); «Освещение вопросов физики в книге Матеоса и Гукаса Ванандеца»; «Философское естествознание или элементарное» (С. К. Товмасян); «Древнеармянские солнечные часы» (Б. Е. Туманян); «Текст о построении солнечных часов, написанный Петром I» (Б. Е. Туманян); «Металлы

и теория металлов в древней Армении» (Т. Т. Казанджян); «Технохимические знания в средневековой Армении» (А. Х. Арутюнян); «Очаги возникновения малярии в исторической Армении» (А. С. Кцюян); «Акоп Степанян Варатинец» (Р. Б. Габриелян); «Создатель астрономических приборов» (А. М. Араузмания); «Степан Павлович Гамбарян» (В. Д. Азатян, О. А. Чалтыкян); «Геолог Ованес Карапотян» (Л. А. Авакян).

Подготовлен также сборник, посвященный 20-летию АН Арм. ССР, в котором излагается история научно-исследовательских учреждений Академии за эти годы.

Совет поддерживает тесную связь с высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими учреждениями республики. Активное участие в работе Совета принимают сотрудники Матенадара — хранилища древних рукописей.

Наряду с журнальными статьями выпускаются книги по истории отдельных областей науки, как, например, «Математика в Армении в древних и средних веках» (Г. Б. Петросян, 1950 г., 27 п. л.); «История армянской астрономии» (с древних времен до начала XIX в.) (Б. Е. Туманян, в печати, 20 п. л.); «Развитие биологиче-

ской мысли в Армении с древнейших времен до XVIII в.» (А. Г. Тер-Погосян, 1960 г., 35 п. л.); «Очерки по истории дарвинизма и биологической мысли в Армянской литературе XIX — XX вв.» (Г. Б. Габриелян, 1963, 37 п. л.). Издан вновь выявленный армянский текст геометрии Евклида (Г. Б. Петросян, А. Г. Абрамян), а также «Григорис — Анализ природы человека и его недугов XIII в.» (А. С. Кцюян, 1962 г., 21 п. л.).

Совет по истории естествознания и техники организует научные сессии, посвященные различным юбилейным датам. В марте 1964 г. состоялась научная сессия, посвященная 400-летию со дня рождения Галилея.

Ученые Армении, занимающиеся вопросами истории естествознания и техники, принимают активное участие в работах

ИСТОРИКО-НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛАТВИИ

Основные усилия латвийских историков науки сосредоточены на изучении развития научных центров Прибалтики, на выявлении и оценке научного наследия крупнейших ученых-естествоиспытателей прошлого. Изучение это проводится не с узких, локальных, «краеведческих» позиций, а с учетом развития мировой науки. Значительное внимание уделяется развитию философской мысли в Латвии в XVIII — XX вв., мировоззрению крупных прибалтийских ученых — Э. Эйхвальда, Т. Гротгуса и других. Собран большой материал о развитии химической науки в Латвии в XVIII — XX вв. Обобщаются также опыт латвийских агрохимиков, начиная с XVIII в., с замечательного труда И. Денфера «Об истинных причинах плодородия почвы» (Елгава, 1740). Выявлены ценные материалы о развитии математики, астрономии и метрологии в Латвии. Большой интерес вызывает также история авиации и воздухоплавания в Латвии. Рига была одним из основных центров прогресса авиации в царской России (начало XX в.); здесь были построены первые отечественные авиационные двигатели, активно пропагандировались идеи воздушных и космических полетов.

Библиографы фундаментальной библиотеки АН Латв. ССР при содействии историков науки приступили к изданию серии библиографий ведущих ученых Латвийской ССР. Уже вышли библиографии химиков — академиков АН Латв. ССР Г. Я. Ванга, Л. К. Лепинь, К. К. Вамберга, А. И. Калныньша, медиков — П. И. Страдыня и А. А. Шмидта, деятеля сельскохозяйственной науки, лауреата Ленинской премии Я. М. Борзиня. В этих изданиях приводится полная библиография публикаций ученых (нередко и список неопубликованных трудов), диссертаций, выполненных под их руководством, а также обобщительные очерки об их жизни и основных научных результа-

тосоюзных сессий и конференций. Так, на Второй межвузовской конференции по истории физико-математических наук (1963 г.) было прочитано 7 докладов. На международных конгрессах по истории науки учеными Армении были сделаны доклады: «Технохимические знания в средневековой Армении» (А. Х. Арутюнян), «Нововыявленный армянский текст геометрии Евклида» (Г. Б. Петросян), «Медицинские учреждения Армении в прошлом» (Л. А. Оганесян), «Врач Григорис — представитель передовой медицинской мысли в период развития феодализма в Армении (XIII в.)» (А. С. Кцюян).

Л. Д. Самвелян
(Ереван)

тах. Завершена подготовка к печати трехтомного издания «Избранных трудов» академика АН Латв. ССР П. И. Страдыня, содержащего его основные труды по клинической и теоретической медицине, истории медицины, а также материалы личного архива ученого, включая частично и его переписку.

С 1963 г. начата работа над изданием Малой энциклопедии Латвийской ССР, в которой будут обобщены все сведения о достижениях республики в советский период и о культурном наследии Латвии. В энциклопедии имеется раздел «История науки Латвии», в котором приводятся данные о важнейших научных открытиях и краткие биографии латвийских ученых. Заполнение этого раздела требует кропотливой работы историков науки и уже привело к выявлению подчас малоизвестных фактов. Проведение этой работы является важной вехой в создании обобщающего очерка по истории науки Латвии.

За период с 1959 по 1964 г. издано шесть томов сборника «Из истории техники Латвийской ССР» (I, II, IV, V тома — на русском, III и VI — на латышском языке). В дальнейшем публикация материалов по истории техники будет продолжаться на страницах «Известий АН Латвийской ССР».

Издательством АН Латв. ССР выпущено также шесть томов сборника «Из истории медицины».

Музей истории медицины, открытый в Риге для широких кругов посетителей в 1961 г., продолжает расширять свою деятельность. Он становится центром по изучению истории медицины Латвии. Музей собирает архив крупнейших медиков СССР и зарубежных стран, пополняет свои фонды новыми документальными и вещественными материалами, выпускает популярные издания по истории медицины.

В Риге проведены юбилейные заседания, посвященные памяти Галилея, Ломоносова, Дарвина, Гумбольдта, а также ме-

стных деятелей науки. В г. Екабпилсе, где в свое время находилась одна из опорных точек при градусном измерении В. Струве, в 1964 г. прошла выездная сессия, посвященная памяти этого выдающегося астронома. В республиканских журналах «Звезда» и «Наука и техника» нередко появляются статьи по вопросам истории науки в Латвии; значительное внимание этим вопросам уделяется и в квартальнике «Звездный небосвод» («Звездное небо») — первом и единственном пока в СССР научно-популярном журнале по астрономии и астрофизике, издаваемом АН Латв. ССР. Отклики в кругах ученых и общественности республики вызвала книга Я. П. Страдыня «Люди, эксперименты, идеи» (1964 г., на латвийском языке), в которой обрисованы творческие биографии Ломоносова, Менделеева, Гротгуса, Аррениуса, Оствальда и Валдена, их общественная деятельность и философские взгляды, их связи с Латвией, а на примере труда этих ученых — отдельные общие проблемы развития физической химии. В связи со 100-летием со дня рождения почетного академика АН

Латв. ССР, Ф. Блумбаха (1864—1949) издана брошюра И. М. Рабиновича, в которой подробно рассмотрена деятельность этого крупного отечественного метролога и астронома, ближайшего помощника Менделеева по Главной палате мер и весов.

Периодически проводятся, совместно с историками науки Литвы и Эстонии, межреспубликанские конференции по истории науки в Прибалтике, на которых сообщаются основные итоги исследовательской деятельности. Очередная Пятая межреспубликанская конференция состоялась в июне 1964 г. в Тарту. Кроме того, ежегодно организуются научные сессии по истории медицины.

За последнее время латвийские историки науки и техники все чаще обращаются не только к местным, но и к более общим проблемам. Упрочение связей с Институтом истории естествознания и техники АН СССР и рядом зарубежных учреждений способствует более результативной работе.

Я. П. Страдыня
(Рига)

О РАБОТЕ ЛИТОВСКИХ ИСТОРИКОВ НАУКИ

В 1960 г. впервые в Литве вышел сборник статей, специально посвященный истории науки, «Из истории наук в Литве», т. I. В сборнике опубликовано 15 статей преимущественно по истории биологических и медицинских наук. Готовится сборник статей «Из истории физико-математических наук в Литве». Он будет напечатан на литовском языке, так как одной из целей сборников является ознакомление широких масс читателей с научным наследием республики и материалами по истории науки.

К юбилеям знаменитых ученых издаются отдельные сборники. Так, к юбилею Ломоносова вместе с обществом «Знание» комиссия по истории естествознания и техники при Президиуме Академии наук Литовской ССР издала сборник «М. В. Ломоносов» на литовском языке. В 1959 г. к 100-летию со дня смерти знаменитого немецкого ученого Гумбольдта вышел сборник докладов «Александр Гумбольдт» на литовском языке. К двадцатилетию Советской Литвы вышел сборник «Наука в Советской Литве».

Комиссия поддерживает тесную связь

ПРАЗДНОВАНИЕ 400-ЛЕТИЯ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ГАЛИЛЕЯ

В конце 1963 г. в СССР был создан юбилейный галилеевский комитет под председательством президента АН СССР академика М. В. Келдыша. В комитет вошли многие видные ученые, общественные деятели, ответственные работники ряда пражительственных учреждений. Комитет раз-

работал план мероприятий, который в основном был осуществлен в течение первых месяцев юбилейного, 1964 г.

В феврале — марте в центральных, республиканских и местных газетах, а также во многих журналах были опубликованы статьи о жизни и творчестве Галилея. Док-

с Обществом историков медицины Литвы, с обществом «Знание», Каунасским медицинским институтом, Вильнюсским университетом и другими научными и учебными заведениями республики, а также с соответствующими комиссиями других республик (в основном, республик Прибалтики) и отдельными учеными Советского Союза, интересующимися историей науки Литвы. От них комиссия получила ряд статей, освещающих историю науки в Литве и связи литовских ученых с учеными России.

Члены Комиссии участвуют в латвийском журнале «Звездное небо», сорийном издании Латвийской республики «Из истории медицины» и др. В основном в Риге Музее истории медицины им. П. Страдыня организована постоянная экспозиция по истории медицины в Литве.

Налажен обмен литературой с Комиссией истории науки и техники Польской академии наук.

Н. Эйманавичене
(Вильнюс)

лады и специальные программы, посвященные Галилею, были переданы по Всесоюзному и республиканскому радио, а также по Центральному телевидению. В Москве, Ленинграде, столицах союзных республик и других научных центрах состоялись торжественные заседания и вечера, посвященные Галилею. Академия наук СССР в 1964 г. издала первое на русском языке двухтомное собрание сочинений Галилея. Выпущены новые книги и брошюры о великом итальянском ученом: Б. Г. Кузнецов — «Галилей»; Л. И. Седов — «Га-

лилей и основы механики»; Ю. Г. Перель — «Галилей и современная астрономия»; Ф. Д. Бублейников — «Галилео Галилей»; сборник «Галилей и современность», а также юбилейный выпуск сборника «Вопросы истории естествознания и техники» (вып. 16).

Советские ученые приняли участие в научных конференциях и симпозиумах, организованных по случаю юбилея на родине Галилея в Италии.

А. Т. Григорьян

К ПРЕБЫВАНИЮ В СССР ПРОФЕССОРА В. РОНКИ

Во второй половине июня 1964 г. в течение двух недель гостем Академии наук СССР был Васко Ронки, директор Оптического института «Арчери» (Флоренция) и президент Международного союза истории и философии науки. Итальянский ученый В. Ронки свою научную деятельность начал свыше сорока лет назад как оптик с явно выраженным прикладным уклоном (в частности, широкое применение получил разработанный им метод испытания оптических систем). Его труды с давних пор обратили на себя внимание и в Советском Союзе: переводы его книг на русский язык появились уже в начале 30-х годов. К тому же времени относятся и личные контакты Ронки с советскими учеными, прежде всего с С. И. Вавиловым. Вавилов посетил оптическую лабораторию Ронки во Флоренции в 1934 г. и рецензировал его монографии. Со временем тематика работ Ронки расширилась; она охватила ряд принципиальных вопросов, касающихся методов и предмета оптики, а также была посвящена истории оптики. В этих областях Ронки, автору 14 монографий и более чем 500 статей, принадлежит немало существенных результатов. В годы после второй мировой войны Ронки становится деятельным участником Международного союза историков науки и способствует установлению связей советских историков науки с этой организацией.

Ронки выступал перед сотрудниками институтов Академии наук СССР, преимущественно физиками (оптиками) и историками науки, сделав шесть докладов. Темы докладов были: исследования по оптике, которые ведутся в Италии; работы по истории науки в Италии; методологические аспекты истории оптики; актуальные проблемы истории науки; деятельность Международного союза историков науки и философии науки; Галилеевские симпозиумы 1964 г. в Италии; ход подготовки XI Международного конгресса по истории науки и техники (1965 г., Польша).

В своих многолетних исследованиях по истории средневековой оптики В. Ронки столкнулся с загадочным фактом: между изо-

бретением очковых линз (XIII в.) и их применением в первых зрительных трубах (конец XVI — начало XVII в.) проходит свыше трех столетий. И только Галилей, встречая немалое сопротивление, делает зрительную трубу научным инструментом. Ронки убедительно доказал, что задерживающим образом здесь действовал выработанный еще в античной науке принцип о недоверности показаний зрения. Зрительным данным можно было доверять лишь при условии дополнительной проверки, например осознанием. Поэтому очковые линзы и очки, изобретение неизвестных нам и скорее всего неграмотных ремесленников, отвергались наукой Средневековья. Анализ технических возможностей, проведенный Ронки, показал, что качество очковых линз того времени было слишком низким, чтобы можно было надежно изготовить дающую отчетливое изображение зрительную трубу. Заслуга Галилея заключалась не в изобретении трубы, а в том, что он сумел повысить качество линз настолько, что примерно около десяти процентов изготовленных им стекол давали хорошие результаты и обеспечивали тридцатикратное увеличение его телескопа. И еще большей заслугой Галилея было то, что, используя свой успех в технике шлифовки стекол, он сумел преодолеть запрет двухтысячелетней давности, наложивший на показание зрения. Борьба за признание астрономических открытий Галилея была борьбой и за новую картину мира, и за новые методологические принципы науки.

Ронки беседовал с работниками Института истории естествознания и техники, Архива Академии наук СССР в Ленинграде, где он знакомился с документами об итало-русских и итало-советских научных связях, с сотрудниками физического факультета МГУ во время посещения университета. Он посетил Пулковскую обсерваторию и ознакомился с весьма заинтересовавшими его материалами об оптических работах Ломоносова.

А. Т. Григорьян

ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИЙ

18 июня 1964 г. в Объединенном ученом совете по общим проблемам истории техники были защищены диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В диссертации В. М. Родионова «Развитие техники радиопередающих устройств длинных и коротких волн» собраны и систематизированы материалы по технике радиопередающих устройств в нашей стране и за рубежом за период от зарождения радиоэлектроники до наших дней. Освещено развитие научных идей и технических методов, находивших применение при генерировании радиоволн и управлении колебаниями; показано возникновение и развитие радиопередатчиков с искровыми, дуговыми и электромагнитными генераторами, совершенствование генераторной радиолампой, методов лампового генерирования, управления электромагнитными колебаниями мощных ламповых передатчиков. В работе дан анализ наиболее существенных тенденций развития техники радиопередающих устройств на различных исторических этапах. Сделана попытка рассмотреть некоторые события истории радиопередатчиков методами точного логического и математического анализа. Такой анализ проделан, например, при оценке попыток получения квазизатухающих колебаний искровыми методами, на основании чего удалось показать, почему эти попытки были обречены на неудачу. Подобным же образом проанализированы энергетические соотношения и возможное качество радиотелефонирования при помощи затухающих колебаний, первые опыты которого предпринимались в России и в Италии в начале этого века. Найденная зависимость отношения сигнала к помехе позволила оценить достоверность данных того времени о хорошем качестве передачи. Посредством того же метода проведено критическое рассмотрение ошибочных понятий о спектрах при амплитудной и частотной модуляции, нередко встречающихся в период становления методов модуляции в ламповых передатчиках.

Особое внимание уделено показу вклада советских специалистов в развитие радиоэлектроники.

Тема диссертации П. К. Горохова — «Развитие принципов и технических средств телевидения». Работа посвящена исследованию развития монохромного телевидения от его зарождения до современного состояния. Автор поставил перед собой следующие основные задачи: выявить об-

щие закономерности и этапы развития телевидения как самостоятельной отрасли техники; показать процесс создания и совершенствования важнейших технических средств телевидения и дать правильную оценку роли отдельных деятелей науки и техники в истории телевидения; полнее осветить историю развития телевидения в Советском Союзе и вклад советских ученых в разработку и решение основных проблем телевидения.

На основе анализа и обобщения фактического материала, в значительной части нового или малонизвестного, предложена периодизация истории телевидения, позволяющая выявить основные направления и узловые моменты его развития. В истории телевидения автор выделяет следующие четыре периода: 1) начальный период (1873—1917); 2) период преобладания оптико-механических телевизионных систем (1918—1934); 3) период перехода от механического к электронному телевидению (1931—1944); 4) современный период, или период электронного телевидения (с 1945 г. до настоящего времени).

В начальный период наметились два направления построения телевизионных систем: механическое и электронное. Автор показывает историю создания первых действующих оптико-механических телевизионных систем и их совершенствования, результатом которого явилось практическое применение этих систем для телевидения. В работе описано развитие телевидения в Советском Союзе в период 1918—1934 гг.

Одна из глав диссертации посвящена переходу от механического к электронному телевидению. Этот переход, обусловленный всем предшествующим развитием телевидения, заключался в смене технических средств и методов передачи и приема изображений. С завершением перехода от оптико-механических к электронным телевизионным системам началась качественно новая фаза развития телевидения. Автор дал анализ развития телевидения в современный период, когда на основе достижений радиоэлектроники и других отраслей науки и техники создались условия для решения ряда сложных проблем телевидения и максимального практического использования его возможностей. В диссертации рассмотрены тенденции дальнейшего развития передающих и приемных трубок и других технических средств телевидения.

ЗАРУБЕЖНАЯ ХРОНИКА

С июня 1963 г. до конца июня 1964 г. в залах парижского музея «Национальное хранилище искусств и ремесел» была открыта выставка на тему: «Техника века энциклопедистов и коллекция макетов мадам де Жанлис». Макеты были созданы в 1783 г. по заказу мадам де Жанлис, воспитательницы детей герцога Шартрского. Экспонировались мастерские отдельные искусства и ремесел той эпохи. Недавно макеты были реставрированы в первоначальном виде. Оригинальные документы, гравюры энциклопедии, а также описания искусств и ремесел, опубликованные Парижской академией наук, были представлены в виде увеличенных фоторепродукций.

Руководителю отдела истории и философии науки Лондонского университета профессору Дугласу Мак-Кай была присуждена Декстеровская премия за исследования в области истории химии. Ежегодная премия, присуждаемая отделением истории химии Американского химического общества, была установлена в 1956 г. Декстеровской химической корпорацией (Нью-Йорк).

Профессор Мак-Кай является известным специалистом по истории химии во Франции. За свои исследования в области химии во Франции XVII—XVIII вв. он был награжден орденом Почетного Легиона. Он является членом академической комиссии, публикующей переписку Лавуазье,

основателем и редактором журнала «Аналы науки», а также основателем и председателем Общества по изучению алхимии и химии раннего периода. Им написано более семидесяти книг и статей.

Факультет истории Государственного университета штата Огайо принял новую программу преподавания истории науки. В связи с этим отделение сообщило, что Джон Ч. Баргем из государственного колледжа Сан-Франциско будет читать курс истории американской науки.

В Швейцарском федеральном институте техники впервые после ухода в отставку профессора Ф. Гюста (1860 г.) в прошлом академическом году возобновлено преподавание истории науки. Профессор Макс Джеммер прочел курс лекций по истории и философии физики и провел семинар по истории квантовой механики.

Д. Д. Голдат прочел по курсу истории философии и науки в Бейтском колледже занятия по следующим темам: «Развитие точной науки от античности до XVII в.», «Две новые науки и кризис современной цивилизации» и «Понятие жизни в XIX и XX столетиях».

НОВЫЙ ЖУРНАЛ ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

Общество истории техники имени Ньюкома (Лондон) сообщило о выходе в свет нового периодического издания, посвященного истории техники, — «Журнала

промышленной археологии». Будет выходить четыре выпуска в год, каждый выпуск будет объемом 96 страниц, с рисунками и чертежами.

М. П. РАДОВСКИЙ

8 апреля 1964 г. скончался Моисей Израилевич Радовский, старший научный сотрудник Ленинградского отделения Института истории естествознания и техники АН СССР.

М. И. Радовский был одним из первых советских историков науки и техники, пионером в изучении истории ряда отраслей научных и технических знаний. На протяжении нескольких десятков лет он работал в Академии наук СССР.

Яркая одаренность, выдающаяся память и богатейшая эрудиция соединились у него с исключительной трудоспособностью и постоянной жаждой знаний.

М. И. Радовский родился в 1903 г. в местечке Торговицы Уманского уезда Киевской губернии. С двенадцати лет он начал самостоятельную трудовую жизнь.

Работал в качестве чернорабочего, а затем библиотекаря. После службы в Красной Армии поступил на работу физиком Ленинградского университета, а по его окончании — на отделение истории материальной культуры Ленинградского института истории, философии и этнологии. Здесь Радовский усвоил научные методы истории научных и технических знаний. По окончании института он в 1931 г. был приглашен на работу в Академию наук СССР в Комиссию по истории знаний, которой тогда руководил академик В. И. Вернадский. Комиссия была вскоре преобразована в Институт истории науки и техники. В секции истории техники, возглавляемой в то время известным советским электротехником, академиком В. Ф. Митковичем, и под его руководством Радовский вы-

полнил свои первые исследовательские работы. Подготовленные им (совместно с Д. В. Ефремовым) обширные сборники документов по истории динамомашин и электродвигателя сразу привлекли внимание специалистов, как историков, так и электротехников.

Под влиянием Миткевича и Ефремова Радовский занялся углубленным изучением истории электротехники и трудов выдающихся электриков. Много труда он посвятил изучению творческих биографий Гильберта, Франклина, Дюфе, Рихмана, Ломоносова, Гальвани, Вольты, Петрова, Джоуля, Фарадея, В. Сименса, Якоби, Ома, Максвелла, Яблочкова, Лачинова, Г. Герца, Попова, Рыбкина, Шателена, Миткевича и др. Желая подробнее осветить труды этих выдающихся людей на основе документальных материалов, Радовский возвращается к ним зачастую по нескольку раз в разные периоды своей жизни. Излюбленными его героями стали Франклин, Ломоносов, Фарадей, Попов. Им он посвятил наибольшее число своих трудов.

Широкая литературная, организационная и просветительская деятельность Радовского неоднократно получала самую

достоиную оценку таких крупных советских ученых, как академики А. Н. Крылов и С. П. Вавилов.

В предисловии к первому изданию книги «Исаак Ньютон», вышедшей в свет в конце 1942 г., Вавилов писал: «Настоящая книга могла осуществиться только благодаря помощи М. И. Радовского, доставившего мне для работы необходимые книги из Ленинграда, Москвы и других мест. В наше сложное время это граничит с подвигом. Приношу ему искреннюю благодарность».

Немало сил Радовский отдал популяризации научных знаний. В течение пяти лет (с 1936 по 1941) он преподавал в Ленинградском электротехническом институте инженеров сигнализации и связи, читал курс «Введение в историю электротехники». В послевоенные годы он работал под руководством Вавилова в Комиссии АН СССР по изданию научно-популярной литературы. В 1946 г. Радовский защитил кандидатскую диссертацию на тему «Вернер Сименс и открытие принципа самовозбуждения». Радовский был награжден орденом «Знак почета», медалями «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

СОДЕРЖАНИЕ

Проблемы современной научно-технической революции (материалы конференции) М. А. Тонела (Париж). Обновление понятия относительности в физике Эйнштейна	3 35
---	---------

К 200-летию со дня смерти М. В. Ломоносова

С. А. Погодин. Зарубежные ученые XX века о работах М. В. Ломоносова по химии и физике	46
В. Л. Ченакал (Ленинград). Новые материалы о работе Ломоносова над экономическими картами России	66
В. А. Соколов (Томск). Естественнонаучные мотивы в художественных произведениях М. В. Ломоносова	72

* * *

В. И. Кузнецов, З. И. Шенгунова. Атомистика и химическая индивидуальность в учении Бертолле	79
С. С. Кривобокова, А. Н. Шампи. Развитие представлений о матричном механизме биосинтеза белка и работы отечественных ученых	88
А. С. Федоров. Научные исследования по истории естествознания и техники в СССР	96
А. В. Никифоров, И. П. Гришберг (Кишинев). Развитие науки в Молдавии	99
И. Г. Марченко (Львов). Из истории развития химии в Западной Украине	103

Сообщения и публикации

А. П. Боголюбов (Киев). Развитие понятия кинематической пары в XVIII—XIX веках	111
О. Б. Шейнин. О статье Даниила Бернулли 1777 г. и о комментарии Эйлера	115
З. К. Соколовская, В. Я. Струве (1793—1864)	118
А. Х. Арутюнян (Ереван). О некоторых прикладных искусствах и ремеслах в средневековой Армении	122
П. М. Лукьянов. О защите докторской диссертации И. А. Каблуквым	126
А. Я. Авербух (Ленинград). К 100-летию изобретения динамита	128
Д. И. Гордеев. Роль К. Ф. Рулье в развитии теоретической геологии	131
А. П. Иванов (Ярославль). Вопросы динамической геологии в сочинениях В. П. Татищева	132
Б. А. Старостин. Системы растений в России в XVIII—начале XIX века	135
Г. В. Наумов. К 10-летию открытия месторождения алмазов в Якутии	137
Г. М. Добров (Киев). Применение электронных вычислительных машин для историко-технических исследований	138
А. П. Мандрыка (Ленинград). Из истории решения основной задачи внешней баллистики для реактивного снаряда	139

В. С. Виргинский. 150-летие парового судоходства в России	144
Л. Г. Давыдова. Электрификация промышленности России в 90-е годы XIX века	146
Б. Ж. Кульджанов, С. С. Карпыков (Алма-Ата). К истории Джебказганского промышленного района	149
Г. К. Костякова. Архивные документы о ВАРНИТСО	151

Юбилейные даты

О. А. Старосельская-Никитина (к 80-летию со дня рождения)	153
П. М. Лукьянов (к 75-летию со дня рождения)	154
С. А. Погодин (к 70-летию со дня рождения)	155
О. Е. Звягинцев (к 70-летию со дня рождения)	156
П. С. Кудрявцев (к 60-летию со дня рождения)	157

Критика и библиография

А. П. Юшкевич. Алгоритм Мухаммеда ибн Муса Алхваризми. Древнейший учебник арифметики с помощью индийских цифр. Алма-Ата, 1963	159
Л. Е. Майстров, И. М. Рабинович, И. Денман. Мир чисел. Рассказы о математике. Л., 1963	160
С. А. Погодин, А. А. Морозов, М. В. Ломоносов. Путь к зрелости. 1711—1741. М.—Л., 1962	160
С. А. Погодин, А. Н. Шамин, У. А. Смитон. Фуркруа, химик и революционер. 1755—1809. Кембридж, 1962	164
А. П. Равикович, Р. Хойкас. Историко-критическое исследование принципа односторонности в геологии, биологии и теологии. Лейден, 1959	165
Н. Г. Рубайлова. Гэвин де Бер. Чарльз Дарвин. Эволюция посредством естественного отбора. Лондон, 1963	170
Б. П. Высоцкий, М. М. Карпов. Основные закономерности развития естествознания. Изд-во Ростовского университета, 1963	171
Вс. П. Остольский, Н. М. Раскин. Иван Петрович Кулибин (1735—1818). М.—Л., 1962	173
Вс. П. Остольский, Р. Дж. Форбс и Э. И. Дийксторхейс. История науки и техники, т. 1—2. Хармондсбург, 1963	174
Вс. П. Остольский, Б. Орловский. Тысяча лет польской техники. Варшава, 1963	175
Б. А. Розентретер, Е. Б. Бекмухаметов. Цветная металлургия и горное дело дореволюционного Казахстана. Алма-Ата, 1964	176
А. А. Кузин, Н. Н. Стоскова. Первые металлургические заводы России. М., 1962	177
А. А. Ураносов. Личные архивные фонды в государственных хранилищах СССР. Указатель, т. I. М., 1962; т. II. М., 1963	178
Новые книги по истории естествознания и техники	179
Новые иностранные книги	180

Хроника научной жизни

Конференция по философии и истории науки в Иркутске (Ю. И. Аверьянов)	183
Пятая конференция по истории науки в Прибалтике (Л. М.)	184
Конференция историков биологии и медицины (Л. В. Чеснова)	186
Научно-техническая конференция в Ваньской Штатавинце (С. В. Шухардин)	187
Философский семинар, посвященный закономерностям развития науки (В. Б. Вилинбахов, Ленинград)	188
Заседание, посвященное 100-летию со дня рождения В. А. Стеклова (Г. Е. Павлова, Ленинград)	189
Заседание, посвященное 100-летию со дня рождения академика А. Н. Крылова в Нижне-Тагильском краеведческом музее (Н. А. Мезенин)	190
К 25-летию музея М. В. Ломоносова (Т. А. Антипина, с. Ломоносово)	191
В Музее Института организации здравоохранения и истории медицины (Л. М. Сухаревский)	192

Новый состав Комитета Советского национального объединения историков естествознания и техники	193
О работе секции истории авиации и космонавтики Украинского отделения (М. А. Кочегура, Киев)	194
В Совете по истории естествознания и техники при Академии наук Армянской ССР (Л. Д. Самвелян, Ереван)	194
Историко-научные исследования в Латвии (Я. П. Страдынь, Рига)	195
О работе литовских историков науки (Н. Эйманавичене, Вильнюс)	196
Празднование 400-летия со дня рождения Галилея (А. Т. Григорьян)	196
К пребыванию в СССР профессора В. Ронки (А. Т. Григорьян)	197
Защита диссертаций	198
Зарубежная хроника	199
<u>М. Н. Радовский</u>	199

Редакционная коллегия:

С. Я. Плоткин [главный редактор], Л. Я. Бляхер, И. Я. Конфедератов, В. И. Кузнецов, С. А. Погодин, Л. С. Полак, Н. М. Поляков, Н. П. Родный, В. В. Тихомиров, С. В. Шухардин, А. П. Юшкевич.

Адрес редакции: Москва, Центр, Малая Лубянка, 12

CONTENTS

Conference on the Problems of Modern Scientific and Technological Revolution	3
M. A. Tonnelat (Paris). The Development of the Concept of Relativity in Einstein's Physics	35
S. A. Pogodin. Foreign Scientists of the XX-th century on M. V. Lomonosov's Investigations in Chemistry and Physics	46
V. L. Tchenakal (Leningrad). New Information on Lomonosov's Work on the Economical Maps of Russia	66
V. A. Sokolov. Scientific Ideas in M. V. Lomonosov's Fictions	72
V. I. Kuznetsov, Z. I. Sheptunova. Atomistics and Chemical Individuality in Bertollet's Doctrine	79
S. S. Krivobokova, A. N. Shamin. The Development of Notions of the Matryx Mechanism of Biosynthesis and the works of Home Scientists	88
A. S. Fedorov. Scientific Investigations in the History of Science and Technics in the USSR	96
A. V. Nikiforov, I. P. Grinberg (Kishinev). The Development of Science in Moldavia	99
N. G. Martchenko (Lvov). Notes of the Development of Chemistry in the West Ukraine (1784—1939)	103

Notices and Publications

A. N. Bogoljubov (Kiev). The Development of Notions of the Kinematic Pair in the XVIII—XIX centuries	111
O. B. Sheinin. Daniel Bernoulli's Paper of 1777 and Euler's Comments	115
Z. K. Sokolovskaya. V. Y. Struve (1793—1864)	118
A. H. Arutjunyan (Erevan). Some Applied Arts and Trades in Medieval Armenia	122
P. M. Lukjanov. The Doctor's Thesis of I. A. Kablukov	126
A. Y. Averbuch (Leningrad). Towards the 100-years Anniversary of Invention of Dynamite	128
D. I. Gordeev. K. F. Rulier's Contribution into Development of Theoretical Geology	131
A. N. Ivanov (Yaroslavl). Problems of Dynamical Geology in V. N. Tatistchev's Works	132
E. A. Starostin. Systematizations of Plants in Russia in the XVIII—XIX centuries	135
G. V. Naumov. Towards the 10-Years Anniversary of Discovery of Diamonds' Layer in Yakutia	137
G. M. Dobrov (Kiev). The Use of Computers in the Investigations on the History of Technology	138
A. P. Mandryka (Leningrad). Notes on the History of Solvation of the Outer Ballistics Main Puzzle for the Jet Missile	139
V. S. Virginsky. The 150 Years Anniversary of Steamship Navigation in Russia	144
L. G. Davydova. Electrification in Russian Industry in the 90-ies of the XIX-th century	146

B. G. Kuldjanov, S. S. Karpykov (Alma-Ata). Notes on the History of Dzhezkazgan Industry Region	149
G. K. Kostyakova. Archives' Documents on the Development of Soviet Science in the Thirties	151

Anniversaries

O. A. Staroselskaya-Nikitina (for the 80 Years Anniversary)	153
P. M. Lukyanov (for the 75 Years Anniversary)	154
S. A. Pogodin (for the 70 Years Anniversary)	155
O. E. Zvyagintsev (for the 70 Years Anniversary)	156
P. S. Kudryavtsev (for the 60 Years Anniversary)	157

Books. Bibliography

A. P. Yushkevitch. Mohammed ibn Musa Alchwarizmi's Algorismus. Das früheste Lehrbuch zum Rechnen mit indischen Zahlen. Aalen, 1963	159
L. E. Maistrov, I. M. Rabinovitch. I. Depman. The World of Numbers. Stories on Mathematics. Leningrad, 1963	160
S. A. Pogodin, A. A. Morosov, M. V. Lomonosov. The Way to Maturity of Thought. 1711—1741. M.—L., 1962	160
S. A. Pogodin, A. N. Shamin, W. A. Smeaton. Fourcroy, chemist and revolutionary. 1755—1809. Cambridge, 1962	164
A. I. Ravikovitch, R. Hooykaas. A historical-critical study of the principle of uniformity in geology, biology and theology. Leiden, 1959	165
N. G. Rubailova, G. de Beer. Charles Darwin. Evolution by natural selection. London, 1963	170
B. P. Vysotsky, M. M. Karpov. Main Regularities of the Development of Science. Rostov University Press, 1963	171
Vs. I. Ostolsky, N. M. Raskin, Ivan P. Kulibin (1735—1818). Moscow—Leningrad, 1962	173
Vs. I. Ostolsky, R. J. Forbes and E. J. Dijksterhuis. A History of Science and Technology. Vol. 1—2. Harmondsworth, Middlsex, 1963.	174
Vs. I. Ostolsky, B. Orłowski. Tysiac lat polskiej techniki. Warszawa, 1963	175
B. A. Rosentretter, E. B. Bekmucharometov. Non-Ferrous Metal Industry in Pre-Revolutionary Kazakhstan. Alma-Ata, 1964	176
A. A. Kuzin, N. N. Stoskova. First Metal Plants in Russia. Moscow, 1962	177
A. A. Uranosov. Personal Archives in State Depositories of the USSR. Index, vol. I—II. Moscow, 1962	178
New Books on the History of Science and Technology	179
New Foreign Books	180

Chronicle of scientific activity

Conference on the History and Philosophy of Science in Irkutsk (J. I. Averianov)	183
The Fifth Conference on the History of Science in Baltic Republics (L. M.)	184
Conference of Historians of Biology and Medicine (L. V. Tebesnova)	186
The scientific-technical conference in Banskaja Shtiavnitce (Czechoslovakia) (S. V. Schuhardin)	187
Philosophical Seminar on the Regularities of Development and History of Science (V. B. Vilinbachov, Leningrad)	188
Session Devoted to the 100 Years Anniversary of V. A. Steklov (G. E. Pavlova)	189
Session Devoted to the 100 Years Anniversary of Academician A. N. Krylov	190
Information on the History of Industry in the Urals. (N. A. Mezenin, Nizhny Tagil)	190
For the 25 Years Anniversary of M. V. Lomonosov Museum (T. A. Antipina, Lomonosovo)	191
The Activity of the Museum of the Institute of Organization of Health-Protect and History of Medicine (L. M. Suharebsky)	192

New Composition of the Committee of the Soviet National Association of Historians of Science and Technics	193
The Activity of the Section of History of Aviation and Cosmonautics of the Ukrainian Department (M. A. Kotchegura, Kiev)	194
The Activity of the Council of the History of Science and Technics with the Armenian SSR Academy of Science (L. D. Samvelyan, Erevan)	194
The Activity of Latvian Historians of Science (Y. P. Stradynj, Riga)	195
The Activity of Lithuanian Historians of Science (N. Eitmanavitchene, Vilnius)	196
The celebration of Galilei's 400th Years Anniversary (A. T. Grigorian)	196
Professor V. Ronchi's Visit to the USSR (A. T. Grigorian)	197
Maintenance of Theses	198
Foreign Chronicle	199
<u>M. I. Radovsky</u>	199

Вопросы истории естествознания и техники

Выпуск 19

*

Утверждено к печати

Институтом истории естествознания и техники
Академии наук СССР

*

Редактор С. И. Бабуркина

Редактор издательства В. М. Тарасенко
Технический редактор В. И. Зудина

Сдано в набор 4/1 1965 г. Подписано к печати 23/III 1965 г.
Формат 70×108²/₁₆. Печ. л. 13—17,51 усл. л. Уч.-изд. л. 21,6.
Тираж 2200 экз. Т-05118. Изд. № 5681/65. Тип. зак. № 1637.
Темплан 1965г. № 877

Цена 1 р. 51 к.

Издательство «Наука»

Москва, К-62, Подосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10