П-137
1

МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО КРАЯ

ВЫПУСК

1

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ВЛАДИВОСТОК 1938

15758
Библиотека Киргизского филиала
Академии Наук СССР
пс722

Введение

Дальний Восток является исключительно горной страной. Многие цепи и вершины его достигают 2000, 3000 и 5000 м, но в целом страна выделяется не столько высотой горных цепей и резкостью рельефа, сколько повсеместным распространением горных условий. Край не имеет обширных равнинных пространств, и существующие низменности представляют лишь депрессии между горными группами, хотя часто весьма значительных размеров. Горные хребты в областях ДВК представляют собой грандиозные массивы, например, Становой хребет, Сихотэ-алинь, и это само по себе обусловливает сложность геологического строения страны и вместе с тем дает основание ожидать нахождения месторождений полезных ископаемых.

Удаленность, обширность края, трудная доступность многих его областей, особенно на северо-востоке, и долгое существование на положении отдаленной колонии — имело следствием, что ко времени Октябрьской революции край оказался весьма слабо изученным. Уже первые годы советской власти сильно продвинули познание геологии и полезных ископаемых края, а эпоха индустриализации и две пятилетки социалистического строительства, когда в край были двинуты сотни геологоразведочных партий и вложены миллионные средства на изучение естественных ресурсов, дали возможность к 1937 г. дать в масштабе 1 : 5 000 000 геологическую карту всего ДВК и в масштабе 1 : 1 000 000 — его южной части.

Вместо убогой горной промышленности, при которой край, богатый месторождениями угля мирового значения, ввозил во Владивосток иностранный уголь в значительных количествах и в котором, кроме разработок россыпного золота, единственным заметным горнопромышленным предприятием был свинцово-цинковый рудник Тетюхе, — в этом крае сейчас гигантскими шагами развивается добывающая и создается обрабатывающая промышленность. К числу реальных минеральных ресурсов присоединились нефть, железо, олово, молибден, вольфрам, марганец, графит, магнезит. Известные ранее запасы полезных ископаемых во много раз увеличились, в том числе запасы угля — более, чем во сто раз. Если в отношении месторождений некоторых полезных ископаемых у нас нет еще определенных данных, то геологическая изученность края за последние годы дает возможность научных прогнозов и реальных расчетов на будущее в отношении снабжения края недостающим сырьем.

Как пример можно указать на поваренную соль. Эксплоатация громадных рыбных богатств края требует ежегодно не менее 200 000 тонн

соли. Пока эта соль ввозится из Восточной Сибири и Европейской части Союза. Существенно важно окончательно установить возможность иметь этот продукт на месте или, по выяснении, учитывая неблагоприятные геологические условия, встать на иной путь в отношении снабжения края этим необходимым сырьем. Только дальнейшая упорная геологическая работа с применением совершенных методов исследования может дать ответ на этот вопрос.

Жизнь на каждом шагу выдвигает все новые требования к геологии в отношении минерального сырья. Иногда это касается месторождений ископаемых давно известны, но доселе неиспользованных, лежащих втуне. В других случаях эти требования вызывают необходимость сложных научных разработок и построений, исследований, съемок и тщательных разведок.

Геология должна учесть не только повседневные задания и специальные требования момента. Она должна предвидеть и учитывать постулаты, которые развитие промышленности может предъявить в будущем.

Всегда нужно помнить, что самым существенным, самым важным является не эмпирическое познание деталей геологии края и его недр, а точное понимание законностей, следствием которых оказывается проявление месторождений минерального сырья.

Геолог, дающий отрицательный ответ относительно возможности нахождения в крае какого-либо ископаемого, ответ, мотивированный со всей серьезностью и опирающийся на реальные данные, а потому указывающий на необходимость искать других путей для решения проблемы, делает не меньше, чем тот, который на основании таких же данных открывает новые перспективы.

Излагаемые в следующих главах данные об орографии, образовании поверхности и стратиграфии ДВК дают читателю возможность яснее представить себе на этом фоне условия образований месторождений полезных ископаемых на Дальнем Востоке.

Орография

Горообразовательные процессы Дальнего Востока до сих пор не могут считаться выясненными окончательно, в связи с неустановившимися окончательно взглядами на общие геотектонические процессы Восточной Азии. Изучение новых, мало доступных районов непрерывно доставляет новый ценный материал; вспомним, например, открытие целых хребтов, как хребет Черского С. В. Обручевым.

Современная орография базируется на отрицании двух твердо установившихся взглядов, ранее принимавшихся как аксиомы, при описании Азии: существование древнего темени (Э. Зюсс) и непрерывность Станового хребта от Забайкалья до Берингова пролива. Соответственно с отказом от такого убеждения изменились и представления о времени образования различных хребтов. В настоящее время мы должны принять, что хотя альпийская складчатость задела только острова и северо-восточный край континента, все же к западу произошли резкие глыбовые перемещения в конце мелового и в третичном периоде. Мы

знаем, что ныне уже не сохранилось следов иеньшанского (киммерийского) или более давних процессов складчатости, и эти складчатые и потом пенепленизированные области были выдвинуты позже глыбовыми движениями, среди которых альпийские, в том числе и постплиоценовые, поднятия играли наибольшую роль.

Основную возвышенность края представляет Становой хребет, огибающий с севера левые притоки Амура, подходящий к Охотскому морю и делящий всю территорию края на две части: южную, или Приамурье с Сахалином, и северную: Охотскую, Анадырскую, Чукотскую и Камчатскую области.

Зейско-алданская часть Станового хребта образует водораздел рр. Зеи и Алдана; дальнейшим продолжением этого водораздела на северо-восток являются хребты Джугджур, Колымский и Анадырский. Самой высокой частью Амурского края является плоскогорье озера Токо и примыкающее к нему с юга высокое нагорье, в составе которых, кроме гнейсов, принимают участие и молодые породы. Эта часть хребта носит гольцовый характер, но спускающееся к Амуру нижнее нагорье имеет более мягкие формы рельефа. Однако южнее, пересекая речки бассейна верховьев Зеи, протягивается еще одна скалистая гряда, в которой долины рек имеют вид ущелий, реки представлены бурными потоками, часто изменяющими направление течения.

Южнее этой линии опять следуют более мягкие формы рельефа, и местность принимает полого-холмистый характер. Далее к югу простирается обширная низменность, в которой можно отличить Амурско-Зейско-Буреинскую, с отдельной Верхнезейской, и Среднеамурскую низменности.

Высокое гольцовое поднятие у прорыва р. Зеи представляет хребет Джагды-Тукурингра, продолжающийся на западе как Шилкинский хребет. В Амурской области надо отметить еще возвышенность, называемую Буреинским хребтом и Малым Хинганом. Буреинский хребет, сложенный гнейсом, сланцами и гранитами, спускается на юг к Амуру почти с меридиональным простиранием и под именем Малого Хингана переходит Амур, уходя к юго-востоку, хотя у китайцев и в географии под именем Малого Хингана (Сяо-Хинган) известна низкая плоская возвышенность СЗ простирания, водораздел между Амуром и р. Нонни, выделенная как чисто орографический элемент, но не являющаяся никоим образом геологическим продолжением нашего Малого Хингана. На западе от Буреи с ЮВ простиранием идет хребет Турана, затухающий близ устья Буреи. В области низменности рек Биры и Биджана отмечаются возвышенности — хребет Шуки, ССВ простирания, Чурки, Ульдур и возвышенность между реками Кур и Урми.

Следующей по значению орографической системой Дальнего Востока является Сихотэ-алинь, отделенный от параллельно простирающихся цепей Хингана и др. низменностью нижнего течения Амура и р. Уссури, которую можно назвать Суйфунско-Ханкайско-Уссурийской депрессией.

Сихотэ-алинь состоит из многих параллельных цепей, с СВ и ВСВ простиранием, как и наблюдаемые тут вытянутые участки гранитов, гнейсов и осадочных более молодых пород. Между параллельными цепями протягиваются многочисленные продольные долины, в кото-

рых текут реки, переходящие из одной долины в другую и впадающие в Уссури. Наоборот, в море текут большей частью короткие потоки с ближних склонов, за исключением таких рек, как Тумнин, Коппи и Самарга.

Наибольшие высоты Сихотэ-алиня, до 1500—1900 м, находятся в системе р. Имана, на юге Сихотэ-алиня. Среди обычно округленных вершин иногда выделяются скалистые горы, как Хуалаза (1350 м). Кроме того в Сихотэ-алине выделяется ряд плоских плато, образованных базальтовыми покровами, например, между истоками рек Сучан и Даубихе.

Самыми западными грядами являются хребет Хехцыр у Хабаровска и гряда, идущая между Хором и Бикином и далее, перейдя рр. Иман и Уссури, протягивающаяся до п/о. Муравьева-Амурского и архипелага Евгении. К западу от Ханкайской низменности проходит еще одна гряда, Заханкайская, возможно принадлежащая уже цепям Восточноманьчжурской горной страны. Горная цепь на границе посьетского участка и Маньчжурии носит название Черных гор.

Остров Сахалин характеризуется развитием двух основных хребтов, имеющих почти меридиональное простирание.

Более высокий Восточный Сахалинский хребет, высотой 700—2000 м, проходит вдоль восточного побережья, с погружением оси хребта к северу, где он затухает в низменности северной части острова.

Обширной срединной депрессией хребет отделен от Западного Сахалинского или Камышевого хребта. Он, так же как и Восточный, состоит из ряда параллельных гряд, из которых Прибрежный хребет, начавшийся у г. Александровка, заканчивается южнее устья р. Агнево. Камышевый хребет севернее Виахту образует местное повышение — Энгиз-Пал (543 м) и переходит далее в волнистую равнину. Некоторые вершины Камышевого хребта превышают 1000 м. Северное окончание Сахалина, п/о. Шмидта, представляет в миниатюре такую же структуру двух хребтов, разделенных продольной депрессией.

Вдоль охотского берега проходят три параллельных хребта, ранее считавшихся продолжением Станового: береговой Приморский, Немериканский и, как главный водораздел, — Джугджур; все они известны под именем Алданского хребта. Этот последний на севере упирается в группу Сунтар-Хаята (2000 м), в верхоянско-колымскую дугу. Из сложной системы сам по себе сложный Верхоянский хребет уже не входит в пределы Дальневосточного края, начинаясь цепью Сеттадабан севернее р. Юдомы, но хребет Черского, наоборот, начинаясь несколько к северу от широтных охотских цепей п/о. Пьягина и верховьев р. Колымы, на значительном протяжении широкой полосой (250—300 км) проходит по территории ДВК. Вопрос о природе хребта Черского до сих пор является предметом оживленных дискуссий, но они в значительной степени упираются в понимание терминов «хребет» и «нагорье». В составе системы хребта Черского участвуют как палеозойские и триасовые породы, так и гранитные интрузии, с общим простиранием цепей к СЗ—ЗСЗ. Верхоянский хребет и хребет Черского рассматриваются С. В. Обручевым как краевые зоны верхоянского орогена.

С. В. Обручев между системами хребтов Черского и Верхоянского

выделяет еще хребет Тас-кыстабыт, в общем СЗ простирания, от 1500 до 2200 м высоты, связанный с линией гранитных интрузий.

Колымский хребет, являющийся водоразделом Ледовитого и Тихого океанов, также в последнее время явился объектом оживленных дискуссий, с попытками включить его в обширный комплекс Джугджурско-Колымского нагорья. Во всяком случае береговые цепи Колымского хребта сохраняют широтное простирание, переходя восточнее в Анадырский хребет, который, с другой стороны, вероятно, представляет продолжение цепей Аляски. Цепи крайнего севера Чукотского полуострова имеют широтное и частью СЗ простирание, располагаясь севернее анадырской дуги. Впрочем в Анадырском крае по берегу Берингова моря тянутся и меридиональные гряды хребтов Пал-пал, Тингеней и Рарыткин, как бы продолжающих здесь горную систему Камчатки. На крайнем востоке, вдоль Берингова моря, лежит еще один малоизвестный хребет СВ простирания — Коряцкий. Между системой Коряцкого хребта и Колымско-Анадырского от Пенжинской губы к Анадырскому лиману протягивается Анадырская депрессия, в которой, однако, в свою очередь выступают такие хребты, как Русский, Налгчимский, Покульней, Золотой и Ушканий. Рядом с цепями Колымского хребта протягиваются возвышенности п/о. Тайгоноса.

На Камчатке, как и на Сахалине, намечаются два хребта — Западный или Центральный и Восточный, разделенные широкой депрессией. Из них Западный к востоку круто обрывается в долину р. Камчатки и пологими тундровыми террасами спускается к Охотскому морю. Восточный хребет начинается лишь от верховьев р. Большой, причем с юга к северу его части носят название хребтов Ганальского или Ганальских Востряков, Валагинского и Кемчика. Южная часть полуострова представляет гористую страну с отдельными вулканами.

К востоку от Восточного хребта также находится горная вулканическая область с высочайшим действующим вулканом — Ключевской сопкой (4630 м).

О Командорских островах можно упомянуть лишь как о крайнем западном звене алеутской дуги.

Контуры тектоники

Взгляд на геологическую карту советской Азии показывает, что, в сравнении с однообразными геологическими пространствами Западной и Восточной Сибири, Дальний Восток представляет самые причудливые и пестрые стратиграфические и тектонические сочетания. Необычайно увеличивается и количество стратиграфических единиц, составляющих территорию ДВК. В то время как центральная Сибирь, особенно бассейны среднего и верхнего течения Енисея, Лены, Ангары, представляет обширные пространства распространения древнего палеозоя, севернее сменяющиеся осадками каменноугольной и пермской систем, весьма слабо дислоцированными, на Дальнем Востоке мы встречаем морские отложения почти от самых древних до третичного возраста и следы энергичной складчатости, характеризующей периферическую зону Азии.

Эти разнообразные геологические условия сочетаются со сложным орографическим строением и обусловливают богатство и разнообразие полезных ископаемых Дальнего Востока. Мелкая мозаика геологической структуры по сравнению со внутренними частями материка Азии как будто заставляла ожидать разнообразия проявлений полезных ископаемых над количеством их запросов, но это опасение, выраженное формулой «Восток богат не количеством, а разнообразием своих минеральных запасов», не оправдалась. Геологическая мозаика, которую мы видим на геологической карте крупного масштаба, представляет достаточно крупные мазки, чтобы обеспечить такие грандиозные запасы, как углей Буреинского бассейна или железных руд Малого Хингана.

При громадности территории ДВК — около 3 млн. км² — и еще недавнем существовании обширных неисследованных «белых» пятен на восточной окраине материка наши познания не только тектоники, но и стратиграфии края еще далеко не совершенны. Причина этого в значительной степени лежит не в том, что районам уделялось недостаточно внимания, так как в последние годы изучение Дальнего Востока ведется очень интенсивно, ввиду высоких экономических возможностей этой территории. Дело в том, что геология Дальнего Востока, страны, отделенной от колыбели геологической науки — Европы — десятком тысяч километров, чрезвычайно своеобразна. Фауна и флора прошлых периодов в значительной степени отражала особенности этой части континента, а это затрудняет сопоставление отдельных отрезков геологического разреза Восточной Азии с общей геологической шкалой, или шкалой Европы. Например, фауна третичного периода отражает в Европе историю Атлантического, фауна ДВК — Тихого океанов — двух бассейнов, причем они имеют очень мало общего. Меловая и третичная флора на востоке и западе также имеет свою собственную историю, хотя обе флоры связаны тесно генетически. Насколько трудна задача корреляции местных свит с общей геологической шкалой (или, вернее, с европейской, до сих пор часто считаемой «универсальной»), показывает то обстоятельство, что даже на небольшой территории Японии (388 000 км² без Сахалина), изученной очень детально, почти отказались от таких общих подразделений третичной системы, как эоцен, олигоцен, миоцен и т. д., отмечая вместо них, но не параллелизируя с ними, эпохи Акицу, Такачихо и т. д. Мы знаем, что в таком же состоянии стоит вопрос о корреляции верхнемеловых отложений запада Северной Америки, который ближе всего пригоден для сопоставления с нашим Дальним Востоком, начиная с триаса.

Основной особенностью фауны и флоры Тихого океана и Азии, присущей всему живому миру прошлого и затрудняющей наши попытки сравнения его с миром Атлантическим, является крайний консерватизм. Эта палингенетичность восточноазиатского органического мира вызывает стремление у некоторых исследователей, особенно малоопытных или с узко-европейскими навыками, рассматривать многие древние толщи Азии как более молодые, забывая, что корни того мира, среди которого мы живем, издревле уже существовали на материке Азии.

По этой причине все попытки построить общую схему геотектоники Азии не были пока особенно удачны, и даже первая и наиболее блестящая из них — Эдуарда Зюсса — имеет теперь лишь исторический интерес, как и его основная концепция «древнего темени». Дальнейшие попытки Делонэ Грэбо, Аргана, Обручева, Тетяева также не могут быть приняты целиком, хотя представляют в некоторых частях существенный прогресс в наших представлениях о стране. Так, несомненное значение имеют идеи о надвигах восточной части материка, о важности альпийских движений, складчатых и глыбовых, вплоть до области Станового хребта и т. д. Весьма вероятны значительные глыбовые перемещения больших масс суши.

Последняя тектоническая схема для Дальневосточного края была предложена А. Д. Архангельским и Н. С. Шатским, которые признают за альпийской складчатостью значение только для Сахалина, Камчатки и Анадырско-Коряцкого района, относя остальную территорию к области палеозойских плит или киммерийской и ларамийской складчатости. С. В. Обручев, а в последнее время П. Н. Кропоткин и Е. Т. Шаталов дали интересные новые схемы тектоники крайнего северо-востока.

А. Грэбо разработал для Азии интересную схему геосинклиналей, которая в общем, хотя и со значительными поправками и дополнениями, может быть принята и для ДВК.

На территории ДВК Грэбо не рисует геосинклиналей древнее широтной — монгольской, заложенной с начала палеозоя или с девона, когда уже древняя складчатая область Амурии реагировала как плита. Монгольская геосинклиналь, с каковой связано широтное залегание амурского палеозоя, была собрана в складки в конце палеозоя, напр., в верхней перми. С этим, правда, не совсем увязывается простирание Сахалина и Сихотэ-алиня, видимо дислоцированных движениями иного направления — частью может быть более поздними — иеньшанскими (киммерийскими). Вопрос нужно считать еще недостаточно выясненным в целом (напр., известно, что часть сахалинского «палеозоя» оказалась мелом).

Следующими по времени образованиями на Дальнем Востоке являются уже почти меридиональные или ССВ простирания геосинклиналей верхоянской и гонконг-ниппонской, расположенных первая западнее второй, по принципу миграции геосинклиналей. Первая была собрана в складки главным образом двумя фазами движений — в юре и начале мела, хотя на севере часть движений могла быть и в триасе. Гонконг-ниппонская геосинклиналь или ее отрезок в ДВК, который мы назовем сахалинским сектором, была собрана в складки в третичном периоде движениями, начавшимися не ранее олигоцена и сопровождавшимися радиальными подвижками западнее, в области бывшей верхоянской впадины.

Основные черты тектоники ДВК в рамках этой схемы сводятся к следующему. На запад и северо-запад от Охотского моря лежит область щита, сложенного древнейшими палеозойскими осадками и нигде не достигающего берегов Тихого океана, окаймленных складчатой областью верхоянской и сахалинской геосинклиналей.

Не считаясь с более древними складчатыми процессами в области глыбы Амурии, всю территорию края на юг от Охотска мы относим к области, прежде всего, варисцийской складчатости, смявшей монгольскую геосинклиналь, и иеньшанских (киммерийских) и лярамийских

движений. Значительная часть края, Становой хребет, Приамурье и Сихотэ-алинь в мезозое являлись уже палеозойской глыбой, и мезозойские движения сосредоточивались, кроме частей Приамурья (бассейны Буреи, поласа по р. Амуру), на юге Уссурийского края, отражаясь в иных районах в виде разломов. Точно так же на всей территории края отразились и альпийские движения, которые в то же время создали складчатые системы Сахалина, Камчатки, Коряцкого хребта и цепей Колымско-Анадырского хребта.

В Сихотэ-алине третичные отложения хотя и не залегают горизонтально, но их нарушения не носят характера региональной складчатости.

Что касается Сахалина, Камчатки и Сихотэ-алиня, то их современная структура является продуктом альпийских, но лишь частью складкообразующих движений. При этом местами, напр., на Сахалине, как и в северо-западной Америке и в районе Коряцкого хребта, никаких складкообразующих лярамийских движений не было, так как меловые отложения, начиная с ценоманских, залегают под третичными согласно, хотя с перерывом, но без резкого углового несогласия.

Альпийские движения выражались весьма энергично, так как местами наблюдается крутое или вертикальное залегание пород. Однако, угли третичного возраста Уссурийского и Амурского районов остаются бурыми углями, т. е. масштаб третичных движений в Приамурье, включая Сихотэ-алинь, не мог здесь повести к образованию сильно антраколитизированных или настоящих каменных углей, какими являются угли, испытавшие иеньшанские (киммерийские) движения. Местами, как на Амуре, третичные отложения, иногда характеризуемые как миоцен (вероятно, — на самом деле более древние — вплоть до палеоцена), лежат даже горизонтально, а верхнемеловые часто обнаруживают только легкие смещения.

Гораздо более сильные смятия происходили на Сахалине, где обнажающиеся ныне третичные породы залегали в глубоких зонах, что доказывается процессом глубого изменения углей, достигающих стадии коксующихся и даже изредка переходя в полуантрациты.

О тектонике крайнего северо-востока ДВК еще не сказано последнего слова, так как наша эпоха только развертывает там бурными темпами непосредственное познание геологических черт страны. Однако, и теперь уже делается ряд попыток обобщить все данные, часто во многом расходящихся с прежними представлениями.

Весьма вероятно присутствие на крайнем северо-востоке докембрийского ядра, еще до палеозоя собранного в складки, к которым в раннем палеозое присоединились другие, еще мало изученные, наряду с многочисленными глыбовыми движениями в верхоянских, анадырских и колымских цепях.

Особое значение для северо-востока имели мезозойские движения частью в области верхоянской геосинклинали Грэбо, хотя действительная картина много сложнее, чем рисует этот автор. В отличие от юга триасовые северо-восточные отложения испытали более раннюю складчатость: в юрском периоде образовались складки в Охотском районе и Алданском хребте. Следующим решающим моментом в тектонике северо-востока был альпийский цикл, собравший в крупные складки весь мел с палеогеном, так как между тем и другим несогласия незаметно.

Это характерно для всей Арктики и подчеркивается однообразием континетального растительного комплекса, переходящего из мела в третичную систему.

Стратиграфия

Докембрий. Хотя вопрос о развитии докембрия в ДВК не подвергается сомнению, размеры и территория его распространения выяснены очень слабо.

Эти образования представлены здесь гнейсом, кристаллическими сланцами, мраморами, кварцитами, а равно связанными с ними гранитными массами. Областью их развития является Становой хребет; в последнее время исследователи настаивают на столь же древнем возрасте малохинганского комплекса, заключающего рудные железистые кварциты и графитистые сланцы. Направление их простирания, ясно долготное, резко расходится с направлением монгольской геосинклинали и почти широтным простиранием древнепалеозойских пород Приамурья. Развитие допалеозоя предполагается в виде гнейсовых масс и других связанных с ними пород и в Сихотэ-алине, где они лучше изучены в южной части хребта. Отсутствие здесь палеонтологически характерных образований древнее верхнего карбона (и проблематического девона) делает задачу различения допалеозоя весьма трудной. Тем не менее отсутствие широко развитых метаморфических явлений в палеозое позволяет местами допускать более древний возраст магматических масс. Взаимоотношения интрузированных пород и их интрузий позволило И. А. Преображенскому установить на юге Сихотэ-алиня три последовательных стадии докембрийской истории края. К докембрию относятся древнейшие интрузии Станового хребта, М. Хингана и Сихотэ-алиня.

Вопрос о развитии докембрия в остальных частях ДВК освещен еще мало. Он предполагается на севере охотского побережья — в Тайгоносе, в хребтах Камчатки. Намечается он и в Чукотской земле в виде гнейсов и других кристаллических сланцев, известняков и гранитов.

Изучение докембрия является одной из наиболее важных задач геологии ДВК, т. к. с этими древнейшими в крае породами связано рудное золото, а с их разрушением — появление более поздних золотых россыпей.

Одним из менее метаморфизованных участков докембрия является площадь распространения малохинганского комплекса, в составе которого находятся железорудные кварциты. Начиная снизу графитоносными породами, мы наблюдаем последовательно нижнюю свиту доломитизированных известняков, свиту глинистых сланцев и песчаников, еще свиту доломитов и рудоносную свиту, покрытую лондоковской свитой известняков.

Характер отложений, по С. А. Музылеву, указывает на их происхождение в морском бассейне и выпадение в виде химического осадка. Региональность этих осадков доказывается их нахождением в Маньчжурии, в Квантунской провинции (Аньшань и Беньсиху), в Шаньдуне, в Шаньси, в Малом Хингане и в предгорьях Сихотэ-алиня у ст. Уссури. При принятии этой аналогии возраст рудоносной свиты определяется

налеганием на ней в Квантуне кембрийских слоев с фауной. Эта толща соответствует синийской системе Китая, характеризуемой в известняках развитием водорослей Collenia (Нанькоу).

С докембрием, возможно, связано развитие древнейших в крае гранитов; к ним, например, в Уссурийском районе могут быть отнесены так называемые шмаковские гнейсы и некоторые гранитные массивы Амурской области.

Кембрий. В пределах описываемого края пока кембрийских осадков не найдено, хотя они развиты за водоразделом Станового хребта в верховьях р. Маи, в области западного склона хребта Джугджур, где кембрийские осадки обнаруживают крутую складчатость ВСВ простирания на севере и СВ — на юге.

К западу от пределов ДВК кембрий обнаружен в окрестностях Нерчинска в виде известняков с археоциатовой фауной. Широкое распространение кембрийских отложений на юге, в Китае и Корее, где представлен полный их разрез, дает основание ожидать их нахождение и на юге ДВК, например, в Приамурье, где средний и возможно верхний отдел кембрия могут найтись в районе распространения силура и девона. Другим вероятным районом распространения кембрия является Чукотский полуостров, где присутствие силура уже доказано палеонтологически (Халфин). Присутствие кембрийских осадков представляет интерес с точки зрения возможной их солености, которая в 1937 г. замечена была по р. Мае, притоке Алдана.

Силур. Силурийское море лишь слегка сократило свои размеры в Азии по сравнению с кембрийским, и осадки их залегают согласно. Условия отложения осадков силура продолжают носить признаки сухого или по крайней мере жаркого климата. Однако, проявлений силура в пределах ДВК мы знаем мало: он установлен по верхнему течению р. Амура и на Чукотском полуострове. Возможно, что широтное силурийское море бассейна р. Амура имело через охотский берег сообщение с бассейном Тихого океана.

На Амуре силур был найден на р. Омутной (ключ Исправный) в виде песчаников с Orthis calligramma, которые можно сопоставить с известняками Мачагоу Северного Китая. По р. Омутной же и р. Юрмакиту геолог П. А. Казанский обнаружил верхний силур в виде мергелистых сланцев, переходящих в известняки, с фацией мшанок, плеченогих, морских лилий и трилобитов, а также в виде зеленовато-серых известняков и песчанистых сланцев с кораллами и другой фауной: Favosites emmonsi, Rhynchonella borealis, Collimene blumenbachi, Cheirurus maacki. Осадки здесь обнаруживают ССВ простирание, но в общем они, как и девон, вытянуты в виде полосы, имеющей широтное направление.

На Чукотском полуострове силур был недавно палеонтологически доказан (Халфиным) в составе свиты, приравненной К. И. Богдановичем к номской свите Аляски.

Силур в ближайших районах за границами ДВК известен в составе верхоянской дуги и у Алданского хребта и вдоль охотского побережья.

Из полезных ископаемых, могущих быть встреченными в силуре, нужно отметить поваренную соль, имеющую исключительную ценность на Д.В. для рыбной промышленности. Это особенно важно иметь в виду при изучении массивов древнего палеозоя, тщательно подмечая признаки соленосности и выходы минеральных источников; тем более это важно, что говорить о других системах, как хранилищах соли на Дальнем Востоке, не приходится. Начиная с пермского или даже с каменноугольного периода, край отличался влажностью климата, которая способствовала диаметрально противоположному процессу — углеобразования. Только в Китае, в провинции Шаньси, т. е. далеко в глубь континента, постепенно обнаруживают переход к соленосной фации (пермские отложения), венчающей угленосные осадки.

Девон. Девонская система в известных нам частях ДВК развита значительно шире отложений более древних морей, шире, чем на территории Сибири, где преобладают, наоборот, более древние осадки. Характер девонских осадков указывает на мелководность морей, причем важно отметить их темный цвет в противоположность красноватым оттенкам, наблюдаемым в Сибири, в Забайкалье, где они сохраняются и в нижнем отделе каменноугольной системы. Такие различия зависят от климатических условий страны, дававшей материал для осадков. Это, к сожалению, лишний раз указывает на малую вероятность встретить соленосность девонских пород, наблюдающуюся, например, в Западной Сибири. Девонские отложения в ДВК представлены преимущественно сланцами и известняками, обнаруживающими признаки метаморфизма. На Дальнем Востоке девонские отложения вообще доказаны палеонтологически, но нижний девон известен более в Забайкалье и частью по верхнему течению р. Амура, так как размеры девонского моря увеличились к концу периода.

Полоса девонских (и частью нижнекаменноугольных) отложений протягивается в Амурскую область из Забайкалья. Здесь между речками Уруша и Ольдой установлено развитие всех трех отделов девонской системы, представленных (низы девона) известняками и сланцами со Spirifer aff. carinatus, Rhynchonella procuboides, криноидеями, трилобитами и мшанками. Средний девон по рр. Читкану и Ольдою найден в виде известняков, мергелей с Atrypa desquamata, A. aspera, Spiriferina, Favosites и строматопорами Actinostroma clathratum. По р. Тыктаминде верхнедевонские известняки содержат фауну криноидей, кораллов и брахиопод: Strophomena rhomboidalis, Atrypa reticularis, Spirifer sp., Streptorhynchus sp. и др. Далее отложения девона известны (еще со времени Ф. Б. Шмидта) по р. Депу и установлены (В. Зверевидр.) в бассейне р. Зеи, где они представляют кристаллические известняки, известковые сланцы, аркозовые кварциты и кремнистые песчаники, несогласно лежащие на гнейсах и покрываемые юрой. Простирание складок девона по Амуру и Зее изменяется от северо-северо-запада до востока через север.

Одно время существовала тенденция считать девонскими, на основании находки каких-то проблематических образований, ошибочно принятых за кораллы, породы Малого Хингана, содержащие железорудную толщу, но мнение о ее более древнем, докембрийском, возрасте восторжествовало, хотя вообще присутствие девона на восточном склоне Малого Хингана и доказано палеонтологически. К нему могут быть отне-

сены кристаллические известняки, белые кварциты, известковистые сланцы и песчаники в бассейне рр. Кур и Урми. Это доказывается присутствием там, согласно новым определениям материалов Д. В. Иванова: Spirifer cf. mesostrialis, Atrypa reticularis и Spirifer disjunctus (?) которые говорят убедительно о верхнем девоне.

Существовавшие указания на девонский возраст некоторых немых (или, якобы, охарактеризованных следами кораллов и Stringocephalus) толщ в бассейне нижнего Амура, по рр. Пильде и Лимури, повидимому, необоснованы, хотя присутствие здесь девона весьма возможно. Кстати приходится считать триасовым или нижнеюрским известняк у дер. Киселевки, который ранее принимался за девонский.

Девонские (и девонско-каменноугольные) отложения указаны и в Сихотэ-алине, затем на о. Аскольде, но все они являются проблематичными за отсутствием определенных палеонтологических данных. Развитие девона и здесь вполне вероятно, но ближайшие палеонтологически обоснованные его площади имеются лишь в Маньчжурии, так как они неизвестны ни в Корее, ни в Японии.

Карбон. Распространение каменноугольных отложений на Дальнем Востоке представляет вопрос довольно темный. Пока палеонтологически охарактеризованных отложений нижнего карбона на Дальнем Востоке не установлено (кроме Забайкалья), хотя море монгольской геосинклинали и могло захватывать наши пределы. Лишь по Верхнему Амуру между рр. Урушой и Невером обнаружены мергелистые известняки с фауной брахиопод, возможно, нижнекарбоновой. Принадлежность угленосных пород на р. Урке к карбону сомнительна.

Вопрос о присутствии карбона в ДВК наталкивается на вопрос о границе между каменноугольной и пермской системами; возможно, что сильное развитие перми здесь рисуется в ущерб карбону. Каменноугольные отложения весьма вероятно имеются в области М. Хингана и Сихотэ-алиня, но пока изучение фауны последнего (известняков, мергелистых пород и туфов) по большей части приводило к установлению их пермского возраста, хотя в свое время Ф. Н. Чернышев и держался иного взгляда. Фауна м. Назимова у Владивостока определена как карбоновая.

В виду отсутствия четкой установки в этом отношении рациональнее рассматривать пока весь верхний палеозой ДВК вместе с пермской системой как антраколит, отнюдь не предрешая отрицательно вопроса о принадлежности части отложений к карбону.

Весьма вероятна принадлежность к карбону части отложений Восточного Сахалинского хребта, принимаемых за палеозой или аналогии системы Чичибу.

Присутствие каменноугольных осадков весьма вероятно на северо-востоке, на охотском побережье до Аяна, на п/о. Тайгоносе, в центральном хребте Камчатки, на Чукотском полуострове и на юг от пролива Сенявина в виде мощной свиты глинистых сланцев — аналогично отложениям Аляски у мысов Томсон и Лисбэрн, охарактеризованным фауной. Рисовавшееся ранее, по почину И. П. Толмачева, широкое распространение карбона вдоль берега Ледовитого океана не оправдалось, так как остатки растений здесь оказались мезозойскими.

В пределах советского Дальнего Востока нам неизвестны угленосные толщи, которые бы характеризовались флорой, сходной с типично карбоновой флорой Европы, например, Вестфальского или Донецкого бассейнов. Этот факт я склонен объяснить не полным отсутствием осадков этой эпохи, а развитием здесь в то время другой флоры, свойственной флористической области, — флоры, обычно и целиком принимаемой за пермскую.

В моем понимании в период карбона территория ДВК лежала вне пределов жаркого тропического пояса, которому была свойственна флора Pecopteris — Lepidodendron вестфальского типа, находясь в северной умеренной тунгусской области и частью входя уже в гигантоптерисовую провинцию, явственнее выраженную в Корее и Китае, где только обнаруживается первое проявление жаркой зоны вестфальской флоры, совершенно явственно выступающей на Суматре. Поэтому отличие каменноугольных отложений от пермских флористически на Дальнем Востоке, применительно к европейскому стандарту, является совершенно невозможным.

Каменноугольные отложения ДВК в их современном понимании довольно проблематичны и поэтому не связаны с каким-либо характером ископаемых. В наших пределах верхнепалеозойский комплекс, возможно, частично представляющий отложения каменноугольного периода, лишь в слабой степени угленосен, причем пласты угля не достигают рабочей мощности, местами, однако, приближаясь к ней (район Сучана). К этому вопросу придется вернуться, говоря об осадках, относимых к пермским.

Пермь. История пермской системы Дальнего Востока тесно связана с историей карбона и от нее неотделима. До сих пор громадное большинство палеонтологических определений органических остатков из пластов верхнего палеозоя приводило к выводу о их пермском возрасте, может быть, вследствие неправильности исходных точек. Но, так или иначе, в обычном понимании пермские отложения принимают значительное участие в сложении территории страны. Пермский период был последним периодом существования монгольской геосинклинали, и его конец видел ее усыхание и складкообразование, так как следующие по возрасту отложения, триасовые, повсюду залегают на пермских трансгрессивно и несогласно.

Пермские отложения в крае распространены от крайнего юга Уссурийского района до Чукотского полуострова, но более или менее изучены только на юге, в области южного Сихотэ-алиня. Эти отложения здесь являются продуктом образования как в море, так и по отступании его в пресноводных бассейнах, хотя, видимо, режим был изменчив, так как местами наблюдается чередование тех и других образований.

В общем, однако, на юге повсеместно морские слои, представленные кремнистыми сланцами, известняками и другими породами, сменяются пресноводными сланцами и песчаниками с подчиненными им пластами и пропластками углей. Проявления вулканизма в пермском периоде были довольно значительны, что подтверждается массами туфогенных образований верхов толщи, развитой в районе п/о. Муравьева-Амурского, где установлено широкое развитие пермских кварцпорфиров, порфиритов и т. п. пород.

Библиотека Дальгизского Филиала

Признаки развития пермских отложений наблюдаются с Забайкалья. Пермскими же могут являться черные глинистые сланцы и аркозовые песчаники с растительными остатками на р. Урке, в западной части Амурской области, имеющие почти широтное простирание. Определенно пермскими являются отложения с фауной брахиопод и остатками растений в бассейне р. Биджана, где тот же возраст может иметь и свита кремнистых сланцев, развитая и далее на восток, к Хабаровску, и Сихотэ-алине вообще, хотя, конечно, не все кремнистые сланцы имеют один и тот же возраст. Повидимому, пермские сланцы и песчаники, местами с известняками, широко развиты во всем Сихотэ-алине (слои с Neoschwagerina у Хабаровска). Подобные осадки широко развиты в бассейнах рек Дондона, Хора, Самарги. Наиболее изучены эти осадки только на юге Сихотэ-алиня, где известны многочисленные выходы пород, содержащих остатки фауны. Мощность пермских отложений здесь очень значительна (свыше тысячи метров), например, по разрезу в районе г. Сестры на берегу Японского моря, где песчаники и известняки с фауной венчаются слоями с растительными остатками, имеющими до 700 м.

На п/о. Муравьева-Амурского мы наблюдаем внизу морские слои с криноидеями, гониатитами, брахиоподами, на которых лежит песчаник со штопоровидными образованиями Taonurus — Zpirophyton, выше которого развита толща сланца с растениями и пропластками угля. На западном берегу полуострова известны выходы слоев с фауной Lyttonia и Richthofenia (м. Назимова), являющихся эквивалентом свиты лопин Китая. Широкое развитие в Уссурийском крае имеют известняки, но, как выяснилось, их мощность не превышает обычно десятков или нескольких сотен метров, и они залегают линзовидно. Известняки содержат фауну корненожек, детальное изучение которой позволит произвести точную корреляцию.

Очень широкое распространение имеют пресноводные пермские слои, впервые обнаруженные Д. Л. Ивановым, но затем ошибочно принимавшиеся всеми исследователями до 1922 г. за юрские. М. К. Елиашевич восстановил верную точку зрения, отметив широкое распространение этих пород, характеризуемых типичной кордаитовой флорой.

Пресноводные пермские отложения развиты у Владивостока, на Сучане, в Суйфунском бассейне, на о. Путятине и о. Русском, а также вдоль побережья Японского моря до Тетюхе, а, вероятно, и далее.

Ранее эти породы, характеризуясь типичной флорой Cordaites, Pecopteris orientalis, Callipteris, Odontopteris, казались лишенными характерного дальневосточного элемена — gigantopteris, но теперь и он обнаружен (В. З. Скороход) вблизи Раздольного. Эта находка отмечает единство флоры Уссурии, Кореи и Китая, хотя и с рядом особенностей в виде, например, отсутствия во флоре Шаньси кордаитов, изобилующих в Уссурийском крае. По этому признаку Восточную Азию можно выделить в гигантоптерисовую или катазиатскую провинцию тунгусской флористической области верхнего палеозоя, отмечая далее на юг пополнение ее вестфальскими элементами, вовсе еще отсутствующими в Уссурийском районе.

Что-либо определенное о пермских отложениях Сахалина, охотского берега, Камчатки и Чукотско-Анадырского края сказать трудно, но распространение их там несомненно, судя по ряду признаков. Слои с пермской флорой и фауной установлены в Верхоянском хребте. Морские отложения каменноугольного и пермского возраста найдены на Чукотском полуострове, и распространение их на Аляске заставляет ожидать и у нас широкого их развития. К концу палеозойской эры заканчивается фаза тяньшанской складчатости, собравшей в складки более древние отложения монгольской синклинали и сопровождавшейся типичным проявлением вулканизма, что в общих чертах завершило образование азиатской суши. Поднявшаяся над уровнем моря складчатая страна подверглась сильной эрозии, вне ДВК, вероятно, даже при аридных условиях.

С какими же полезными ископаемыми связана пермская система?

На этот вопрос пока ответить довольно затруднительно, так как пересмотр стратиграфии края уже доказал несравненно более молодой возраст полиметаллического оруденения. Возможно, с пермью связан возраст магнитных железняков или же они моложе. Проблема угленосности пермских отложений еще не разрешена. Они несомненно носят яркие ее проявления даже в самом г. Владивостоке, на о. Путятине, у м. Маяк, даже на Сучане в виде нерабочих пластов. Имеется ли где-либо промышленное угленакопление — сказать пока трудно. Оно вполне возможно, но едва ли может быть значительным, так как и в соседней Корее пермская угленосность играет слабую роль, но она широко проявляется далее к югу, в Китае. В виду полуантрацитового характера даже юрских и триасовых углей, вернее всего, что пермские угли антраколитизированы не менее, а иногда представляют негорючее или трудногорючее графитовидное вещество.

Но и при слабой угленосности пермских пород характер их осадков, всегда темных и серых, отсутствие ясных признаков соленосности делают довольно безнадежными поиски в них поваренной соли. Они могут оказаться более удачными где-либо южнее и западнее, внутри континента, как это и проявляется в Китае, в провинции Шаньси, где верхнепермские(?) отложения свиты верхней — Шихэцзы представлены аллювиальными латериатами, а пермотриасовые отложения свиты Шиченфын внизу — отложениями семиаридной, а выше — отложениями аридной зоны.

Морской характер значительной части пермских слоев ДВК все же заставляет проверять их значение в смысле соленосности, хотя она пока нигде и не обнаружена.

Пермские толщи богаты всевозможными строительными материалами: известняками, мергелями, а также твердыми магматическими породами: порфиром, порфиритом.

Триас. В пределах ДВК мы не имеем документированных осадков верхней перми, и триасовые отложения налегают прямо на дислоцированные, более древние толщи. Местом их распространения является уже не широтная геосинклиналь, пересекающая Восточную Азию, а новая, почти меридиональная впадина, протянувшаяся почти параллельно нынешнему берегу Тихого океана — катазиатская или верхоянская геосинклиналь, возможно, лишь в южной части в древнем триасе имевшая временно сообщение с южным морем Тетис. Переход от перми к триасу сказывается и на Дальнем Востоке кардинальной сменой не только морской фауны, но и наземной флоры.

Поднятие и орогенические процессы верхнего палеозоя в раннем

триасе сменились снова опусканием при резком размыве частей, оставшихся непокрытыми морем; об этом свидетельствует кластический характер нижнетриасовых осадков. Отсутствие признаков углей при наличии скудных, но типичных триасовых растений скорее говорит о сухом климате, но едва ли, судя по породам, очень жарком. Некоторое поднятие и явление регрессии в среднем триасе сменяются еще большей трансгрессией или вернее ингрессией в век кейпера и рэта, когда триасовое море достигло максимальных размеров; в то же время образовались обширные пространства пресноводных бассейнов, где отлагались сланцы и песчаники с подчиненными им пластами угля. Хотя углеобразование на Дальнем Востоке вообще началось широко с пермского, и, вероятно, даже каменноугольного периода, обнаруженные экономически важные углеобразования являются не старше верхнего триаса, так как нижний отдел системы не давал еще благоприятных условий на известных нам территориях (в Северном Китае в это время по Э. Норину господствовали даже аридные условия).

Триасовые отложения ДВК развиты преимущественно в области залива, захватившего восточную окраину материка, и только самые верхние триасовые распространены до Забайкалья. Наилучше изучены они на юге Сихотэ-алиня, в уссурийской части, а шире всего распространены в северо-восточном или Охотском районе ДВК и в прилегающей части Якутии, где необычайно развит норийский ярус; впрочем в Охотском крае известен и нижний триас (верфенские слои с Pseudomonotis clarai).

Триас на Дальнем Востоке представлен песчаниками (особенно в низах системы), конгломератами, сланцами, но в последнее время установлено также развитие линзовидных коралловых известняков, например, в Тетюхе, может быть, на нижнем Амуре. У нас представлены все или почти все отделы триаса.

Подробнее триас изучен в окрестностях Владивостока, где нижний и средний триас объединены М. К. Елиашевичем под именем уссурийского отдела, общей мощностью более 1000 м, несогласно налегающего на древних породах. Повидимому, верхний триас (может быть, включая часть среднего), известный здесь под именем монгугайского яруса, лежит на низах системы также несогласно. На о. Русском базальный конгломерат триаса лежит на древних гранитах.

Широкое распространение и большое экономическое значение имеет угленосный монгугайский ярус, начинающийся норийскими или карнийскими слоями и представленный сланцами или песчаниками с конгломератами. Он имеет мощность от 1000 до 2000 м (В. З. Скороход), включает весьма характерную флору Neocalamites, Clathropteris, Faeniopteris и фауну Pseudomonotis ochotica. Севернее триас изучен слабее, но присутствие его обнаружено в Тетюхе, на Имане, в бассейне р. Онюя и в других районах Сихотэ-алиня; в частности, в виде кораллового известняка близ Киселевки на р. Амуре, в нижнем течении его, триас занимает значительные полосы (5-10 км шириной). Верхний триас установлен по р. Тырме. Следы триаса верхнего, с Pseudomonotis, на Камчатке мы знаем только на восточном берегу, около р. Таловки (Хватов). Надо отметить нахождение на восточном берегу Сахалина гальки с триасовой фауной, очевидно занесенной с охотского берега

льдом. Особенно широкое распространение в Охотском районе, Колымском и Верхоянском хребте имеют черные норийские сланцы с фауной.

Верхний триас широко развит и между реками Индигиркой и Колымой, частью с отпечатками растений, распространяясь на севере до Новосибирских островов. Возможно, что верхним триасом (или нижней юрой) сложена полоса вдоль Ледовитого океана, ранее считавшаяся палеозойской. В Анадырском крае и на собственно Чукотском полуострове триас пока не обнаружен.

Осадки триаса повсеместно обнаруживают сильную складчатость, с ССВ или СВ простиранием складок, собранных киммерийскими движениями, причем несогласное залегание верхнего триаса на нижнем и две фации морских ингрессий, разделенных трансгрессией, говорят о двух фазах движени, из которых первая фаза, повидимому, была выражена вертикальными движениями; складчатые же явления произошли, может быть, много позднее, когда собирались в складки и юрские, может быть даже нижнемеловые отложения. По крайней мере, судя по данным Уссурийского края, переход от триаса к юре не сопровождался какими-либо резкими проявлениями орогенической деятельности.

Слабость орогенических явлений триасового периода совпадает с временем малого развития вулканической деятельности.

Из полезных ископаемых с триасом связаны сингенетически угли монгугайского яруса, а эпигенетически — известняки Тетюхинского района с Halobia dilatata, оруденевшие в конце мелового периода. Признаков нефти в Уссурийском триасе не обнаружено, но теоретически мы можем говорить о возможности ее проявлений на границах морских трансгрессий нижнего триаса и норического яруса. Что касается возможности залежей соли, то таковые теоретически мыслимы только в отложениях верхов нижнего триаса, имеющих в крае лишь слабое развитие. Фактически указаний и даже косвенных признаков присутствия соли мы не имеем. Практическое значение могут иметь массивные однородные песчаники триаса как второстепенный строительный материал. Известняки триаса имеют очень малое развитие, и, конечно, в этом отношении главная роль принадлежит пермским и более древним, кристаллическим известнякам.

Юра. На Дальнем Востоке юрский период является дальнейшим продолжением тех процессов, которые ясно наметились в конце триаса, при том же влажном и умеренно теплом режиме углеобразования. Едва ли нижнеюрские образования отделены от верхнетриасовых каким-нибудь несогласием. Море в этот период не выходило также из пределов, намеченных верхоянской геосинклиналью, хотя временами оно достигало Забайкалья на западе, представляя морской рукав Арктического океана, так как более восточные части суши, Сахалин, и Камчатка, юрских отложений лишены вовсе.

Юрские отложения в крае представлены конгломератами, песчаниками и сланцами, с подчиненными пластами угля, туфогенными породами, слоистыми туфами, многочисленными эффузивами и гранитными интрузиями, образовавшимися в это или близкое время. Все юрские образования в крае очень уплотнены и собраны в крупные складки, а угли значительно метаморфизованы, по крайней мере в Уссурийской и Амурской областях. Складки, вероятно, в это время образовались и в Охот-

ском районе и Алданском хребте, с ССВ и ВСВ простиранием. Главную роль играли эпейрогенетические поднятия и опускания областей геосинклинали и некоторых участков шельфа.

Площадь распространения юрских образований в крае значительно превышает площадь триасовых отложений, а если взять вместе с юрой рэтские отложения и пресноводный нижний мел — вельд, как образования единого крупного периода с мало изменившимися условиями, то этот комплекс явится господствующим среди осадочных образований ДВК, во всяком случае на его юге. В составе юрских отложений края более или менее равномерное участие принимают пресноводные и морские образования, причем первые обычно преобладают. Все морские отложения являются продуктом процессов того же рукава Арктического моря, вдавшегося вдоль верхоянской геосинклинали. Гораздо меньшая часть пространств, занимавшихся морем, была продуктом тихоокеанской трансгрессии, например, слои с Trigonia v-costata средней юры Уссурийского района.

Обработка палеозоологических материалов из юрских отложений ДВК дала еще сравнительно мало, представляя отдельные случайные районы, не опирающиеся на какое-либо классическое исследование типа монографий, данных для триаса (Динер, Битнер), перми (Чернышев) или мела (Шмидт, Соколов); вследствие этого до сих пор недостаточно затронуты проблемы слоев с Inoceramus cf. retrorsus и Aucella, имеющих основное значение для края.

Наименьшее по площади распространение в крае имеют морские нижнеюрские образования; большее значение, особенно севернее, имеют среднеюрские слои и еще больший охват имеют верхнеюрские, в том числе и волжские слои.

Один их самых полных разрезов юры, начиная с лейаса и до низов келловея, наблюдается в Забайкалье, заключающий обильную морскую фауну в ряде горизонтов, мощностью, по Худяеву, до 4500 метров.

На других, в том числе пресноводных толщах Забайкалья мы не будем останавливаться, так как это выходит за рамки нашей области.

Далее, по Амуру развиты как морские, так и пресноводные отложения, возраст которых не всегда точно установлен.

Еще недавно возраст слоев с Inoceramus cf. retrorsus на Бурее считался скорее меловым, чем верхнеюрским, но пересмотр значения этой фауны в бассейне Тихого океана (в том числе и на Аляске) заставляет относить эти слои даже к нижней или средней юре. Вообще в Буреинском бассейне развита мощная морская толща осадков, верхи которой по фауне определены уже срединой верхней юры. Выше следует, как доказано многочисленными съемками и разведками, мощная угленосная толща, включающая многомиллиардные запасы углей. Эта толща охарактеризована необычайно обильной флорой папоротников, гинкговых саговниковых и хвойных, но без каких бы то ни было признаков перехода в нижний мел. Наоборот, нахождение папоротника Dictyophyllum сообщает флоре несколько архаический облик. Угленосная толща признается верхнеюрского возраста, т. к. остатки подстилающей фауны не ниже оксфорда. Такие же пресноводные осадки, но, повидимому, слабоугленосные, развиты по верхнему течению Амура, Зее и далее в озерном районе по нижнему течению Амура. Развитая здесь ацелловая толща, однако, относится уже к нижнему мелу, но, к сожалению, и здесь основательная обработка материалов отсутствует.

Юрские осадки, преимущественно пресноводные, угленосные, развиты в бассейне р. Амгуни и далее по р. Колыме, образуя там две мощных угленосных свиты Зыряновского и Силяйского бассейнов. Широкое развитие юрские отложения имеют и на юге Сихотэ-алиня, где выделена никанская свита, объединяющая верхние (и, может-быть, средние) юрские и нижние меловые отложения, тогда как угленосная юра Амура выделяется в виде амурского яруса, может быть, частично совпадающего с нижней частью никанского.

Юрские образования Буреинского бассейна имеют резкие складчатые дислокации СВ простирания, развившиеся, видимо, во время раннего мела, так как развитые там же верхнемеловые цагаянские отложения залегают более спокойно и несогласно, будучи к тому же представлены более рыхлыми породами.

В Уссурийском районе юра представлена как морскими, так и пресноводными угленосными образованиями; нижние части разреза относятся к верхнему монгугаю, если не весь он принадлежит триасу. Выше располагаются слои с Inoceramus, а на последних слои с Trigonia parkinsonia, относящиеся к средней юре и находимые как на материке, так и на о. Аскольде. Выше лежат уже пресноводные никанские слои, развитые на п/о. Муравьева-Амурского и на Сучане.

Гораздо шире морские юрские отложения представлены на севере. Первые выходы наблюдаются на южном берегу Охотского моря, у устья р. Быранджи, и известны далее к востоку, характеризуясь фауной байосского или батского яруса, описанной К. Динером. Эта свита развита также на западном склоне Альского хребта, по долинам рек Уды и Джаны и в Удской губе, где осадки обнаруживают все большую примесь вулканического материала и где появляются вулканические туфы, брекчии.

Присутствие характерных ауцелл (Aucella kirghizensis, etc.) указывает на верхи нижнего отдела верхней юры. В Удском крае юрские отложения дислоцированы слабее триасовых и несогласны с ними, имея простирание ССВ и ВСВ.

В бассейне р. Анадыря широко развиты аквилонские слои с Aucella fischeri и др., дислоцированные (по р. Майну) с направлением складок на северо-запад 280. Более полно морские юрские отложения развиты далее на север, за рамками нашего края, в бассейнах рек Лены, Вилюя, Яны и на о. Котельном.

В течение всей юры условия в ДВК оставались однообразными, благоприятные для углеобразования, причем состав юрской флоры ДВК имеет значительные отличия от Сибирского (Иркутск — Кузнецкий бассейн — Урал), в отношении изобилия саговниковых, в Сибири почти вовсе не представленных. Нигде в юре на востоке нет признаков ксероморфизации и аридизации как в виде следов соответственных растений, так и в форме осадков.

Признаки постепенного усыхания для юры и особенно в меле указываются лишь для Монголии (Берки и Моррим) и, вероятно, протягиваются в Джунгарию и Среднюю Азию. С юрой, например, с временем иеньшанских движений, частично может быть с началом мелово-

го периода, можно связывать среднюю группу гранитоидов ДВК, широко развитых в Амурской области и Сихотэ-алине.

В отношении богатств юрских отложений ДВК полезными ископаемыми мы, прежде всего, должны отметить их угленосность, непрерывную в течение всего периода. Условия диастрофизма превратили все юрские угли края в каменные и иногда даже в полуантрациты. Именно юрские угли являются основными угольными запасами ДВК, даже всей советской Азии, уступая лишь Кузнецкому и Тунгусскому бассейнам. С юрской системой связаны угли верхнего течения Амура и его притоков — Зеи, Буреи, угли Амгуни и Селемджи, Сучанского бассейна близ Владивостока и ряда месторождений Удского берега. Пока никаких указаний нефтеносности юры мы не имеем, но изо всех развитых и известных нам систем она является здесь наиболее обещающей. Признаки юрских отложений противопоказывают нахождение каменной соли, но местами морские отложения содержат главконит, в настоящее время привлекающий интерес промышленности. Некоторые юрские породы, как, например, более крепкие песчаники, туфогенные породы и юрские эффузивы, имеют значение как строительные материалы.

Мел. В течение юрского периода закончилось или почти закончилось заполнение верхоянско-катазиатской геосинклинали, осадки которой были собраны в складки в течение этого же периода — как в Охотском крае и Алданском хребте, или в начале мелового — как в Уссурийском районе. В меловой период восточнее упомянутой геосинклинали образовалась новая, гонконг-ниппонская геосинклиналь, в которой отлагались без значительных несогласий меловые и третичные осадки. Распространение меловых осадков в ДВК по мере хода исследований оказывается все более значительным, и теперь мы едва ли можем считать их игравшими меньшую роль, чем юрские. За последнее время к мелу пришлось отнести часть отложений, считавшихся ранее юрскими и третичными. Мел более или менее равномерно, хотя и в различных проявлениях, развит по всему ДВК, причем особенно значительны площади его развития на северо-востоке, включая Камчатку и Сахалин; наоборот, внутренние и западные части ДВК почти вовсе лишены меловых отложений, по крайней мере морских.

Развитие меловых образований на территории ДВК может быть представлено в виде следующей схемы (сверху):

Цагаянский ярус Амура и Буреи; угленосные отложения Анадыря и Коряцкого хребта.

Ороченский ярус Сахалина; Тауйская губа и Камчатка; слои Тингенея.

Гиляцкий ярус Сахалина; слои Осиновой, Анадырского края; слои Камчатки.

Айнуский ярус Сахалина; партизанская свита Тетюхе; арманские отложения Тауйской губы.

Верхний отдел никанского яруса Уссурийского края: слои морской трансгрессии в Уссурийском крае, на Амуре, в Забайкалье и в Анадырском крае (песчаники с Aucella); слои Колымы.

Таким образом ранее всего меловое море стало отлагать осадки гонконг-ниппонской геосинклинали в Анадырском крае, частью по нижнему Амуру и близ Владивостока. Самыми молодыми морскими отложениями являются слои Сахалина и может быть частью одновременные им на Камчатке. Самыми молодыми вообще меловыми образованиями являются цагаянские слои Амурского бассейна и угленосные отложения Анадыря и б/х. Угольной, местами переходящие в древнетретичные (например, р. Вескованная).

Все меловые отложения области геосинклинали являются энергично смятыми в складки ССВ и ВСВ простирания. Меловые отложения области, ставшей глыбой бывшей юрской геосинклинали, наоборот, смещены относительно мало и часто сохраняют свою рыхлость и пластичность (цагаянская свита).

Меловой период является временем крупных (киммерийских) складчатых движений в его начале, завершивших структуру верхоянской геосинклинали. В его конце произошли мощные глыбовые перемещения в виде поднятий к северу от долины Амура. Но в то же время согласное залегание меловых и третичных отложений во всей гонконг-ниппонской геосинклинали, в частности, в ее сахалинско-коряцком секторе, явно убеждает, что лярамийская фаза и здесь не была фазой складчатости, хотя она и сопровождалась местами излиянием кислых пород (липариты).

В Амурской области наиболее широким распространением пользуются довольно рыхлые отложения цагаянской свиты: конгломераты, галечники, очень слабые песчаники, частью туфогенные, с немногими глинистыми прослоями и подчиненными пластами угля невысокого качества. Толща достигает, повидимому, нескольких десятков или более метров, обычно имеет небольшой уклон, но местами углы падения становятся крутыми. Толща хорошо представлена в нижнем течении Буреи (Буреинский Цагаян), и к западу и особенно к востоку отсюда, обнажаясь в Архаринском районе и далее. Местами она проявляется в Буреинском бассейне, на нижнем плесе Амура близ с. Б.-Михайловского и, с другой стороны, по Амуру выше Благовещенска (Уралка). Сохранившаяся в ней флора широколиственных растений свидетельствует о ее верхнемеловом возрасте.

С другой стороны, в Амурской области известны морские нижнемеловые отложения с фауной Aucella (близ Мылки у Комсомольска), хотя вопрос о распространении этой толщи еще неясен.

Цагаянская толща, повидимому, включает два горизонта, к нижнему из которых относится флора сопки Сагибовский Богучан к верхнему — флора Буреинского Цагаяна. К этой же толще относятся динозавры Mandschurosaurus amurensis, Saurolophus kryshtofovichii) левого берега Амура.

На юго-востоке края меловые отложения играют более значительную роль в виде никанской угленосной свиты Суйфунского бассейна и Сучана. Вопрос о границе меловой и юрской систем еще не ясен, но, во всяком случае, несомненно, меловой является угленосная толща Суйфунского бассейна с Липовецкими копями и верхняя свита Сучана с пластом «Великан», над которой на Сучане развиты морские отложения с Trigonia hokkaidoana, являющиеся уже отложениями, вероятно альбского возраста. Близ б/х. Ольги мы знаем также нижнемеловые морские отложения, а в Тетюхе недавно обнаружена верхнемеловая толща с флорой альбского или ценоманского возраста (партизанская свита).

Совершенно особенное значение приобретают меловые отложения о. Сахалина и Камчатки. На Сахалине они образуют мощную толщу, не менее 2000 м, сложенную темными сланцами, песчаниками, мергелистыми песчаниками и конгломератами, собранными в крупные, почти меридионального простирания складки (ССВ). В толще выделяются: нижняя или айнуская свита, с фауной Trigonia; мощная угленосная гиляцкая свита с прекрасными отпечатками растений ценоманского или туронского возраста; и орочонская свита, с остатками растений в верхах и низах, но морская в своей средней части, где содержатся остатки гигантских Inoceramus, Helcion и др.

Меловая свита Сахалина, повидимому, обрывается на сеноне, покрываясь далее базальным конгломератом вышележащих третичных отложений. Сахалинский мел весь энергично дислоцирован и содержит только твердые породы, а его угли короткопламенные кокусующиеся. Как выясняется теперь, меловые отложения, охарактеризованные ископаемой фауной и флорой, играют значительную роль на Камчатке.

На Камчатке меловые отложения развиты как на западном, так и восточном побережье, будучи детальнее расчленены в первом. Какого-либо единства в понимании этих образований еще не достигнуто. Б. Ф. Дьяков относит к турону-сенону, а частью, может быть и ниже, омгонскую свиту, мощностью 1500 м, в районе Омгон — Тигиль, чисто морскую, с фауной туронского или сенонского возраста. В других районах частям омгонской свиты соответствуют ирунейская свита (1000 м) в Хайрюзовском районе Микулича, туфо-сланцевая свита Двали (2500 м) в Паланском районе, хайрюзовская свита Маркина (1500 м) в Хайрюзовском районе, свита Медвежьего хребта (1500 м) в Тигильском районе и паланский горизонт (30 м) Двали (в Паланском районе). Паланский горизонт также охарактеризован сенонской фауной (Helcion, Inoceramus). Эти толщи все более или менее обогащены туфовым материалом. Фауна Inoceramus найдена и в ирунейской свите. На восточной Камчатке существует сложный, широко развитый комплекс туфогенных пород, в котором различают более древнюю свиту Щековского хребта (4000—6000 м) и более молодую богачевскую свиту. Они распространены широко по всей Камчатке, начиная от Петропавловска до р. Караги, слагая хребет Кумроч, Щековский и др. Реже в свите встречаются песчаники и, как исключение, мергели и известняки. Кроме того свита включает магматические сингенетические и позднейшие породы. Линии дисклокаций имеют СВ простирание.

Данных для точного определения возраста этого комплекса нет; Дьяков провизорно считает его меловым-нижнепалеогеновым. Вопрос этот еще подлежит обсуждению.

Широко распространены меловые отложения вдоль охотского берега, например, у Тауйской губы, причем к среднему мелу здесь относится мощная туфогенная толща, местами угленосная (р. Сасин). С другой стороны, здесь известны и чисто морские отложения с фауной Inoceramus.

В области Колымы мы также находим мощные меловые, сильно дислоцированные угленосные осадки. Часть их относится еще к вельду, содержа флору, не утратившую облик обычной юрской, но с присоединением первых двудольных Aralia kolymensis, спорящих по древности возраста с Aralia lucifera верхнего никана Сучана. Более молодые меловые угленосные осадки содержат уже типичную флору двудольных верхнего мела.

Меловые отложения имеют чрезвычайно обширное распространение на северо-востоке, в Чукотско-Анадырском крае. Там меловая трансгрессия наступила раньше, и потому меловые толщи развиты более полно, чем на Сахалине.

Самые нижние мелозые слои появляются на р. Майне, представляя туфы и туфогенные песчаники с Aucella со складками ЗСЗ простирания. Несколько более высокие горизонты мела развиты в области верхнего течения р. Анадыря, по дороге из Маркова в Ерипол и в хребте Покульней, представляя валанжинский ярус. По р. Осиновой-Майнской развита толща мела до 4690 м мощности, включающая большое количество туфогенных пород. В нижней части толщи лежат осадки древнее ценомана, остальная часть разреза содержит фауну Heliocera venustum, сходную с фауной утатура Индии, и относится к ценоманскому возрасту, а частью, может быть, моложе.

Более верхний мел обнаружен в хребте Тинтеней (сенон) и по р. Большой, а работы Б. Н. Елисеева показали, что значительная часть отложений, признававшихся за палеоген (хребет Рарыткин), также относятся к верхнему мелу, т. к. содержат, наряду с двудольными папоротниками, также хвойные и саговниковые (Nilssonia). Очень интересной является находка в верхнемеловых отложениях характерной формы Trapa microphylla. Она была найдена на Сахалине, на Анадыре и на Колыме, будучи известна в США и Канаде, где она типична для самых верхних меловых и, может быть, пограничных третичных (палеоцен) слоев.

Верхнемеловые угленосные отложения известны в б/х. Угольной, в области Коряцкого хребта, а также на Чукотском полуострове, где пока выделены только отдельные мелкие участки.

Из полезных ископаемых, сингенетических меловой системе, прежде всего, нужно указать уголь, распространенный в этой системе от западных границ Амурской области до Тихого океана и от Уссурийского края до Анадыря. Качество углей меловой системы значительно изменяется соответственно степени диастрофизма страны: от бурых цагаянских углей Амура до прекрасных меловых углей Сахалина. Признаки нефти в мелу в ДВК пока найдены только на Камчатке. Присутствие ее вполне возможно и в других районах ввиду широкого распространения морских горизонтов. Наоборот, шансов нахождения каменной соли мы не видим. Других ископаемых в мелу мы также не знаем, кроме многочисленных строительных материалов. Характерно полное отсутствие мела и известняков. С меловым периодом по времени связано полиметаллическое оруденение восточного склона Сихотэ-алиня. В меловых отложениях, между прочим, наблюдаются скопления главконита.

Третичная система. Третичные отложения, как и меловые, пользуются в ДВК довольно широким распространением в области сахалинско-камчатского сектора геосинклинали, преимущественно, в виде морских сбразований, в то время как пресноводные более развиты далее на запад, в области, представлявшей в третичном периоде уже глыбу. Но и в восточной части пресноводные отложения играют видную

Совершенно особенное значение приобретают меловые отложения о. Сахалина и Камчатки. На Сахалине они образуют мощную толщу, не менее 2000 м, сложенную темными сланцами, песчаниками, мергелистыми песчаниками и конгломератами, собранными в крупные, почти меридионального простирания складки (ССВ). В толще выделяются: нижняя или айнуская свита, с фауной Trigonia; мощная угленосная гиляцкая свита с прекрасными отпечатками растений ценоманского или туронского возраста; и орочонская свита, с остатками растений в верхах и низах, но морская в своей средней части, где содержатся остатки гигантских Inoceramus, Helcion и др.

Меловая свита Сахалина, повидимому, обрывается на сеноне, покрываясь далее базальным конгломератом вышележащих третичных отложений. Сахалинский мел весь энергично дислоцирован и содержит только твердые породы, а его угли короткопламенные кокусующиеся. Как выясняется теперь, меловые отложения, охарактеризованные ископаемой фауной и флорой, играют значительную роль на Камчатке.

На Камчатке меловые отложения развиты как на западном, так и восточном побережье, будучи детальнее расчленены в первом. Какого-либо единства в понимании этих образований еще не достигнуто. Б. Ф. Дьяков относит к турону-сенону, а частью, может быть и ниже, омгонскую свиту, мощностью 1500 м, в районе Омгон — Тигиль, чисто морскую, с фауной туронского или сенонского возраста. В других районах частям омгонской свиты соответствуют ирунейская свита (1000 м) в Хайрюзовском районе Микулича, туфо-сланцевая свита Двали (2500 м) в Паланском районе, хайрюзовская свита Маркина (1500 м) в Хайрюзовском районе, свита Медвежьего хребта (1500 м) в Тигильском районе и паланский горизонт (30 м) Двали (в Паланском районе). Паланский горизонт также охарактеризован сенонской фауной (Helcion, Inoceramus). Эти толщи все более или менее обогащены туфовым материалом. Фауна Inoceramus найдена и в ирунейской свите. На восточной Камчатке существует сложный, широко развитый комплекс туфогенных пород, в котором различают более древнюю свиту Щековского хребта (4000—6000 м) и более молодую богачевскую свиту. Они распространены широко по всей Камчатке, начиная от Петропавловска до р. Караги, слагая хребет Кумроч, Щековский и др. Реже в свите встречаются песчаники и, как исключение, мергели и известняки. Кроме того свита включает магматические сингенетические и позднейшие породы. Линии дисклокаций имеют СВ простирание.

Данных для точного определения возраста этого комплекса нет; Дьяков провизорно считает его меловым-нижнепалеогеновым. Вопрос этот еще подлежит обсуждению.

Широко распространены меловые отложения вдоль охотского берега, например, у Тауйской губы, причем к среднему мелу здесь относится мощная туфогенная толща, местами угленосная (р. Сасин). С другой стороны, здесь известны и чисто морские отложения с фауной Inoceramus.

В области Колымы мы также находим мощные меловые, сильно дислоцированные угленосные осадки. Часть их относится еще к вельду, содержа флору, не утратившую облик обычной юрской, но с присоединением первых двудольных Aralia kolymensis, спорящих по древности возраста с Aralia lucifera верхнего никана Сучана. Более молодые меловые угленосные осадки содержат уже типичную флору двудольных верхнего мела.

Меловые отложения имеют чрезвычайно обширное распространение на северо-востоке, в Чукотско-Анадырском крае. Там меловая трансгрессия наступила раньше, и потому меловые толщи развиты более полно, чем на Сахалине.

Самые нижние меловые слои появляются на р. Майне, представляя туфы и туфогенные песчаники с Aucella со складками ЗСЗ простирания. Несколько более высокие горизонты мела развиты в области верхнего течения р. Анадыря, по дороге из Маркова в Ерипол и в хребте Покульней, представляя валанжинский ярус. По р. Осиновой-Майнской развита толща мела до 4690 м мощности, включающая большое количество туфогенных пород. В нижней части толщи лежат осадки древнее ценомана, остальная часть разреза содержит фауну Heliocera venustum, сходную с фауной утатура Индии, и относится к ценоманскому возрасту, а частью, может быть, моложе.

Более верхний мел обнаружен в хребте Тинтеней (сенон) и по р. Большой, а работы Б. Н. Елисеева показали, что значительная часть отложений, признававшихся за палеоген (хребет Рарыткин), также относятся к верхнему мелу, т. к. содержат, наряду с двудольными папоротниками, также хвойные и саговниковые (Nilssonia). Очень интересной является находка в верхнемеловых отложениях характерной формы Trapa microphylla. Она была найдена на Сахалине, на Анадыре и на Колыме, будучи известна в США и Канаде, где она типична для самых верхних меловых и, может быть, пограничных третичных (палеоцен) слоев.

Верхнемеловые угленосные отложения известны в б/х. Угольной, в области Коряцкого хребта, а также на Чукотском полуострове, где пока выделены только отдельные мелкие участки.

Из полезных ископаемых, сингенетических меловой системе, прежде всего, нужно указать уголь, распространенный в этой системе от западных границ Амурской области до Тихого океана и от Уссурийского края до Анадыря. Качество углей меловой системы значительно изменяется соответственно степени диастрофизма страны: от бурых цагаянских углей Амура до прекрасных меловых углей Сахалина. Признаки нефти в мелу в ДВК пока найдены только на Камчатке. Присутствие ее вполне возможно и в других районах ввиду широкого распространения морских горизонтов. Наоборот, шансов нахождения каменной соли мы не видим. Других ископаемых в мелу мы также не знаем, кроме многочисленных строительных материалов. Характерно полное отсутствие мела и известняков. С меловым периодом по времени связано полиметаллическое оруденение восточного склона Сихотэ-алиня. В меловых отложениях, между прочим, наблюдаются скопления главконита.

Третичная система. Третичные отложения, как и меловые, пользуются в ДВК довольно широким распространением в области сахалинско-камчатского сектора геосинклинали, преимущественно, в виде морских образований, в то время как пресноводные более развиты далее на запад, в области, представлявшей в третичном периоде уже глыбу. Но и в восточной части пресноводные отложения играют видную

роль. На нашем Дальнем Востоке проявляется известная законнос
широко наблюдаемая в Арктике и Северной Америке: спокойный
заметный переход от меловой системы к третичной. На Сахалине,
б/х. Угольной, в Коряцком хребте (я беру лишь места, лучше изуче
ные) третичные слои согласно лежат на меловых, если даже меж
ними и заметен перерыв.

Третичный период на Дальнем Востоке явился временем сильно
диастрофизма, начавшегося, судя по Сахалину, не ранее олигоцен
если не в его конце или даже позже, и резких вулканических прояв
лений с излиянием, преимущественно, базальтов, андезитов и бол
кислых эффузивов; впрочем есть данные и о третичных интрузиях гр
нитов. Эти излияния не закончились вместе с третичным периодом,
перешли в четвертичный, местами проявляясь вплоть до настоящег
времени. Складчатые явления проявились лишь на самой окраине м
терика, и то в его северной части (Камчатка, Анадырь, Коряцкий хре
бет) и на островах (Сахалин, Командорские). Внутри страны (наприме
по Амуру) третичные отложения остаются вполне горизонталь
ными.

Надо отметить и еще то обстоятельство, что в ДВК на самой восто
ной его окраине, после перерыва от Урала, Казахстана и Средней Азии
впервые появляются морские третичные отложения. Нигде в ДВК м
не имеем сплошного разреза всей третичной системы; наиболее полны
разрезы Сахалина и Камчатки, пока еще слабо коррелированные. Древ
нейшими в крае являются пресноводные палеоценовые отложения Ам
ра и Анадыря. Позднейшие плиоценовые образования наблюдаются н
Сахалине и Камчатке.

Распространение их может быть представлено следующим образо
После Забайкалья, где третичных отложений еще не установлен
(тункинские третичные слои до 1500 м мощности относятся к Иркут
скому району), мы находим в Амурской области горизонтально зал
гающие рыхлые и большей частью светлые осадки пресноводной то
щи, содержащей низкого качества бурые угли (ивановская свита, ш
роко развитая в Зейско-Буреинской низменности, разрабатываемая в
Ивановских копях).

Новейшие исследования достаточно убедительно показали, что эт
толще соответствуют, вероятно, отложения Амурского или Кумарин
ского Цагаяна или «Горящих гор». Найденные там остатки растени
изученные А. Н. Поярковой, указывают на очень древний третич
ный возраст, вероятно, даже палеоцен (как аналог Форт-Юнион ил
Паскапу).

Третичные отложения Сихотэ-алиня и Уссурийского края распро
странены довольно широко, но представляют разъединенные участки
хотя во многом похожие один на другой. Таковы районы Посьета
Новокиевска, Сидими, Угловского бассейна с Артемовскими копями
райны Тадушу, Ванчин, Ботчи, Амагу, угленосный район Розенгартов
ки, Хабаровска, р. Мухен, Налео, оз. Ханки. Из них наилучше обсле
дован Угловский бассейн, мощность отложений которого определен
Б. Штемпелем в 1233 м, при сложении всей толщи четырьмя по
следовательными свитами. Кроме верхней из них, лигнитовой, они п
возрасту близки к олигоцену и содержат типичную флору умеренног

климата, отличающуюся значительным сходством всех местонахожде
ний. Эти отложения слабо или умеренно дислоцированы, с падением к
северо-северо-востоку, но носят следы тангенциальных перемещений.
Сходные толщи распространены и в Корее, но там они сочетаются с
некоторыми морскими свитами, изучение которых могло бы дать толч
ок к более полной корреляции, чего пока не сделано.

Одним из важнейших районов развития третичных отложений в
ДВК является о. Сахалин, где этим свитам уделялось значительное
внимание в виду связи с ними месторождений угля и нефти.

Здесь впервые на территории ДВК мы встречаемся с морскими тре
тичными образованиями. Третичные отложения развиты особенно сильн
о на западном и северо-восточном берегах острова, сливаясь между
собой в северной части. К сожалению, до сих пор полной корреляции
всех толщ не достигнуто; нижняя часть разреза лучше представлена
на западе, в районе Дуэ и Мгачи, в то время как плиоцен — в районе
нефтяных промыслов восточного побережья.

На западе разрез начинается базальным конгломератом (эоцен?),
над которым последовательно и, видимо, согласно залегают: угленос
ная нижнедуйская свита (300—350 м); свита сланцев «генноиши»
(100 м); вулканическая свита Хойнджо (200 м), верхнедуйская углен
осная (200—400 м) свита; ахзнайская морская свита (750 м) и зеле
ная туфогенная свита. На этом же берегу развиты или более моло
дая или одновременная ахзнайской широко развитая рыхлая свита так
же морского происхождения, до 900—1000 м. Некоторые свиты север
нее Хоя могут иметь и более молодой возраст (хойская, уандийская).

Все эти свиты, особенно на юге и преимущественно в районе Алек
сандровско-Октябрьского рудника, с Дуэ в центре, сильно дислоциро
ваны, собраны в складки северного или ССВ простирания с крутыми
крыльями. Возраст дуйских свит — эоцен-олигоцен; рыхлый — миоцен.
Дуйский район изобилует проявлениями вулканизма в виде базальто
андезитовых даек, круглых штоков и пластовых залежей, а также в
виде слабо еще изученной диоритовой интрузии отдаленных частей
Камышевого хребта.

Основные запасы каменных углей острова подчинены дуйским сви
там, из которых разрабатываются почти исключительно верхние.

На восточном берегу Сахалина третичный разрез еще сильнее пред
ставлен морскими свитами. За аналогию рыхлой миоценовой свиты
здесь принимается надугленосная свита — 500 м мощности; выше нее
следуют: окобыкайская нефтеносная, эхабинская нефтеносная, нутов
ская нефтеносная (2700 м) и наднутовская (1000 м), представляющие
плиоцен. Ниже надугленосной свиты лежат: угленосная свита (150 м),
свита мягких сланцев и свита Атоа (200 м).

Выходы нефти сосредоточены на полосе до 350 км длины; добыча
развита, преимущественно, в районе Охи. Выходы нефти известны и
на севере западного берега (Лянгри), а признаки ее обнаружены на юге
нашей половины острова.

К северу от Дуэ и на востоке диастрофизм несколько ослабевает,
что ясно выражается в более слабой антраколитизации углей, не до
стигающих здесь степени спекающихся.

На охотском берегу, ближе к Гижиге и Пенжиной, морские и пре

роль. На нашем Дальнем Востоке проявляется известная законнос
широко наблюдаемая в Арктике и Северной Америке: спокойный
заметный переход от меловой системы к третичной. На Сахалине,
б/х. Угольной, в Коряцком хребте (я беру лишь места, лучше изуче
ные) третичные слои согласно лежат на меловых, если даже меж
ними и заметен перерыв.

Третичный период на Дальнем Востоке явился временем сильно
диастрофизма, начавшегося, судя по Сахалину, не ранее олигоцен
если не в его конце или даже позже, и резких вулканических прояв
лений с излиянием, преимущественно, базальтов, андезитов и бол
кислых эффузивов; впрочем есть данные и о третичных интрузиях гр
нитов. Эти излияния не закончились вместе с третичным периодом,
перешли в четвертичный, местами проявляясь вплоть до настояще
времени. Складчатые явления проявились лишь на самой окраине м
терика, и то в его северной части (Камчатка, Анадырь, Коряцкий хре
бет) и на островах (Сахалин, Командорские). Внутри страны (наприме
по Амуру) третичные отложения остаются вполне горизонталь
ными.

Надо отметить и еще то обстоятельство, что в ДВК на самой восто
ной его окраине, после перерыва от Урала, Казахстана и СреднейАзи
впервые появляются морские третичные отложения. Нигде в ДВК м
не имеем сплошного разреза всей третичной системы; наиболее полн
разрезы Сахалина и Камчатки, пока еще слабо коррелированные. Дре
нейшими в крае являются пресноводные палеогеновые отложения Ам
ра и Анадыря. Позднейшие плиоценовые образования наблюдаются н
Сахалине и Камчатке.

Распространение их может быть представлено следующим образо
После Забайкалья, где третичных отложений еще не установлен
(тункинские третичные слои до 1500 м мощности относятся к Иркут
скому району), мы находим в Амурской области горизонтально зал
гающие рыхлые и большей частью светлые осадки пресноводной то
щи, содержащей низкого качества бурые угли (ивлиевская свита, ш
роко развитая в Зейско-Буреинской низменности, разрабатываемая в
Ивдинских копях).

Новейшие исследования достаточно убедительно показали, что эт
толще соответствуют, вероятно, отложения Амурского или Кумари
ского Цагаяна или «Горящих гор». Найденные там остатки растени
изученные А. И. Поярковой, указывают на очень древний третич
ный возраст, вероятно, даже палеоцен (как аналог Форт-Юнион из
Паскапу).

Третичные отложения Сихотэ-алиня и Уссурийского края распро
странены довольно широко, но представляют разъединенные участки
хотя во многом похожие один на другой. Таковы районы Посьета
Новокиевска, Сидими, Угловского бассейна с Артемовскими копями
райны Тадушу, Ванчин, Ботчи, Амагу, угленосный район Розенгартов
ки, Хабаровска, р. Мухен, Налео, оз. Ханки. Из них наилучше обсле
дован Угловский бассейн, мощность отложений которого определен
Б. Штемпелем в 1233 м, при сложении всей толщи четырьмя по
следовательными свитами. Кроме верхней из них, лигнитовой, они п
возрасту близки к олигоцену и содержат типичную флору умеренног

климата, отличающуюся значительным сходством всех местонахожде
ний. Эти отложения слабо или умеренно дислоцированы, с падением к
северо-северо-востоку, но носят следы тангенциальных перемещений.
Сходные толщи распространены и в Корее, но там они сочетаются с
некоторыми морскими свитами, изучение которых могло бы дать тол
чок к более полной корреляции, чего пока не сделано.

Одним из важнейших районов развития третичных отложений в
ДВК является о. Сахалин, где этим свитам уделялось значительное
внимание в виду связи с ними месторождений угля и нефти.

Здесь впервые на территории ДВК мы встречаемся с морскими тре
тичными образованиями. Третичные отложения развиты особенно силь
но на западном и северо-восточном берегах острова, сливаясь между
собой в северной части. К сожалению, до сих пор полной корреляции
всех толщ не достигнуто; нижняя часть разреза лучше представлена
на западе, в районе Дуэ и Мгачи, в то время как плиоцен — в районе
нефтяных промыслов восточного побережья.

На западе разрез начинается базальным конгломератом (эоцен?),
над которым последовательно и, видимо, согласно залегают: угленос
ная нижнедуйская свита (300—350 м); свита сланцев «генноиши»
(100 м); вулканическая свита Хойнджо (200 м), верхнедуйская угле
носная (200—400 м) свита; ахзнайская морская свита (750 м) и зеле
ная туфогенная свита. На этом же берегу развиты или более моло
дая или одновременная ахзнайской широко развитая рыхлая свита так
же морского происхождения, до 900—1000 м. Некоторые свиты север
нее Хоя могут иметь и более молодой возраст (хойская, уандийская).

Все эти свиты, особенно на юге и преимущественно в районе Алек
сандровско-Октябрьского рудника, с Дуэ в центре, сильно дислоциро
ваны, собраны в складки северного или ССВ простирания с крутыми
крыльями. Возраст дуйских свит — эоцен-олигоцен; рыхлый — миоцен.
Дуйский район изобилует проявлениями вулканизма в виде базальто
андезитовых даек, круглых штоков и пластовых залежей, а также в
виде слабо еще изученной диоритовой интрузии отдаленных частей
Камышевого хребта.

Основные запасы каменных углей острова подчинены дуйским сви
там, из которых разрабатываются почти исключительно верхние.

На восточном берегу Сахалина третичный разрез еще сильнее пред
ставлен морскими свитами. За аналогию рыхлой миоценовой свиты
здесь принимается надугленосная свита — 500 м мощности; выше нее
следуют: окобыкайская нефтеносная, эхабинская нефтеносная, нутов
ская нефтеносная (2700 м) и наднутовская (1000 м), представляющие
плиоцен. Ниже надугленосной свиты лежат: угленосная свита (150 м),
свита мягких сланцев и свита Атоа (200 м).

Выходы нефти сосредоточены на полосе до 350 км длины; добыча
развита, преимущественно, в районе Охи. Выходы нефти известны и
на севере западного берега (Лянгри), а признаки ее обнаружены на юге
нашей половины острова.

К северу от Дуэ и на востоке диастрофизм несколько ослабевает,
что ясно выражается в более слабой антраколитизации углей, не до
стигающих здесь степени спекающихся.

На охотском берегу, ближе к Гижиге и Пенжиной, морские и пре

сноводные угленосные отложения развиты довольно сильно, но изу
чены еще недостаточно; они переходят отсюда в область р. Майна
притока р. Анадыря.

Громадное значение в строении страны третичные отложения игра
ют на Камчатке. Там они распространены как на обоих побережьях
так и в центральной низменности, представляя морские и пресноводны
отложения и местами, вероятно, смешиваются с меловыми образова
ниями.

По новейшим данным, главным образом Б. Ф. Дьякова, на восточ
ном побережье полуострова, выше богачевской палеогеновой нефте
носной свиты, лежат третичные отложения зал. Корфа (угленосные и
морские), выше которых следует свита Столовских хребтов, пестро
цветная, полосчатая, и кроноцкая, представляющие один комплекс
верхнепалеогено-миоценового возраста, не менее 5000 м мощности.

Выше следует новый неогеновый комплекс миоценового же возра
ста, в котором различные исследователи выделили несколько свит
(нижняя свита М. Ф. Двали, диатомовые слои — 3000 м и тюшев
ская свита Л. А. Гречишкина).

К верхнему неогену (плиоцену?) относятся еще выше залегающие
«верхняя свита» М. Ф. Двали (несколько метров) и устькамчатская
свита (2300 м) Л. А. Гречишкина, покрываемые уже четвертичными
лавами и другими отложениями.

На западном побережье полуострова верхние части мезозойской ме
ловой толщи, залегающие выше омгонской свиты и паланского гори
зонта, представленные туфо-сланцевыми образованиями, представляют
возможно, низы палеогена. Заведомым палеогеном (нижний олигоцен
является хребтово-утхолокская свита (до 2000 м) из сланцев и песча
ников, бедно охарактеризованная фауной и флорой, выше которой сле
дует (верхнемиоценовая) ковачинская толща (до 1500 м), составлен
ная сланцами и показывающая признаки нефтеносности; возраст этих
свит определен по фауне (В. С. Слодкевич).

После перерыва почти весь миоцен, с одной стороны, представлен
«белесоватой толщей» до 2500 м, ниже и частью параллельно с кото
рой залегает тигильская свита (400—1500 м), заменяемая в Паланском
районе пятибратской свитой М. Ф. Двали (1000—2000 м). Найдена
обильная фауна. Свиты сильно дислоцированы, складки имеют ССВ
простирание. Местами белесоватая оскольчато-глинистая толща заме
няется вулканогенными образованиями (свита Кинкильского мыса и др.)

Плиоцен представлен озерновской (до 1000 м), кавранской (1000—
1800 м) и эрмановской толщами (до 300 м), из которых последняя, воз
можно, уже переходит в постплиоцен. Кавранская толща представлена
туфогенными песчаниками, конгломератами, и богато охарактеризована
фауной.

Эрмановская толща сложена песками и глинами и характеризуется
довольно типичной флорой, изученной А. И. Поярковой.

Плиоцен залегает на миоцене трансгрессивно и дислоцирован слабо.

Третичные толщи Камчатки переходят частью и в бассейн р. Ана
дыря, где особое значение получают, повидимому, сильно дислоциро
ванные палеогеновые слои, отложившиеся вслед за самыми верхними
меловыми отложениями и содержащие обильные остатки растений. Од

нако, в последнее время выяснено, что часть этих отложений безусловно меловая, другая, вероятно, является аналогом канадской палеоценовой свиты Паскапу и Форт-Юнион США. Они промышленно угленосны, что особенно проявляется в бухте Угольной. Распространение более молодых и притом морских третичных отложений не совпадает с областью распространения пресноводных верхнемеловых и палеогеновых отложений. Они распространены по притокам р. Анадыря — Майну, Орловке и Пенжиной и сливаются с областью развития их в северном углу Охотского моря. Возможно, что эти слои переходят и в зал. Корфа. Эти морские отложения перебиты многочисленными сбросами, сопровождаемыми излияниями лав. Есть указания на присутствие третичных отложений в Камчатской губе Чукотского полуострова, они же определенно известны на Командорских островах.

Третичная система является одной из самых важных в отношении полезных ископаемых. Пока только в ней выявлена промышленная и работающаяся нефть Сахалина. Всей толще пресноводных третичных отложений подчинены многочисленные пласты угля, причем число угленосных свит пока не поддается учету. Важнейшими из них являются дуйские свиты Сахалина, угловская свита Приморья, кивдинская свита Амура, свита «трех пластов» б/х. Угольной и многие другие. Запасы третичных углей ДВК очень велики и, вероятно, уступают место лишь юрским углям, хотя запасы первых еще совершенно не подсчитаны.

С третичными кислыми эффузиями связана золотоносность ряда районов, например, Белой горы близ Николаевска-на-Амуре.

В отношении строительных материалов нужно отметить важность магматических пород этого возраста: базальтов, андезитов, липаритов и их туфов. Третичные отложения совершенно лишены известняков и чистых кварцевых песчаников, но в них встречены диатомиты и туффиты, важные для строительных целей. Мы должны отметить особенность третичных отложений ДВК: в Амурской области они являются рыхлыми или слабо цементированными, в Приморье они местами плотнее, часто являясь сцементированными кремневой кислотой вследствие примеси туфового материала. Третичные породы складчатой области — Сахалина, Камчатки, Анадыря сильно уплотнены, и только в наиболее молодых из них встречаются рыхлые песчаные и галечные горизонты и пластичные глины. Это весьма важно иметь в виду при развитии строительства.

Четвертичная система. На Дальнем Востоке и в ДВК и в соседних странах часто нет резкой границы между третичными и четвертичными образованиями, так как ряд процессов, начавшихся в третичном периоде (складкообразование, вулканизм) непосредственно перешел в четвертичный период. С другой стороны, большая часть ДВК избежала оледенения, и потому эти четвертичные осадки лишены тех характерных черт, какие обусловливает это явление. Несомненно, четвертичные отложения имеют очень большое распространение в южной части ДВК. Они развиты в амурско-зейской депрессии, вдоль р. Уссури, и в обширной Ханкайской низменности. По Амуру третичные отложения трудно отделить от четвертичных, так как те и другие не дислоцированы: потому вопрос границы между ними стоит особенно остро. Особенный интерес представляет номская фаза, когда волна теплого климата ши-

роко охватила весь край. Морские трансгрессии известны только на севере — на чукотском и охотском берегах, на Сахалине и почти незаметны на юге.

В начале плейстоцена северный берег северо-восточной Азии простирался далее к северу; не существовало Берингова пролива; и Сахалин и Японский архипелаг еще были соединены с материком. Этой фазе соответствовало высокое стояние пенепленизированных частей континента, в связи с чем появились признаки первого оледенения. Доледниковую фазу, когда например, американский орех (Juglan cinerea) доходил до Алдана, я назвал алданской; первую ледниковую фазу — чукотской. Далее следовало погружение, следами которого являются высокие террасы (до 275 м на Сахалине, может быть, до 500 м в Сихотэ-алине) и первая бореальная трансгрессия в Гижигинской губе, а на северо-востоке — номская фаза с потеплением страны, чему могут соответствовать признаки латеритизации в Уссурийском и Хабаровском районах. Следующее поднятие — таймырская фаза — сопровождалось новым оледенением севера и горных цепей южнее.

Во время последующего опускания (камчатская фаза) образовался Берингов пролив, произошло отделение островной цепи Сахалина и Японии, т. е. образование Татарского пролива и Японского моря с его характерной молодой глубоководной фауной, развившейся за счет предков мелкого моря. Затем произошли местные поднятия различного масштаба — от 50 до 200 м, соответствующие маньчжурской или современной фазам. В связи с этим поднятием произошло омоложение рельефа и усиление вулканической деятельности с излиянием лав, покрывших осадки современных долин. С этой фазой нужно связывать образование обширного базальтового покрова. Южноуссурийского края и Маньчжурии. Вулканическая деятельность до сих пор продолжается на Камчатке, а за нашими пределами — на Алеутских и Курильских островах, в Японии и лишь очень недавно прекратилась в Корее. В Маньчжурии (Уюн-Холдонги) она проявилась еще 200 лет тому назад (в 1720 г.) и потому едва ли может считаться угасшей окончательно.

Следы морских трансгрессий развиты далеко не равномерно, и одновременно мы почти нигде не встречаем отложений обоих, разве только за исключением Новосибирских островов. В области Берингова пролива отложения (до 20 м) соответствуют первой трансгрессии; в Анадырском крае — позднейшей трансгрессии; на Камчатке их нет вовсе. На охотском берегу, далее Гижиги, где известны слои первой трансгрессии, известны и более поздние морские отложения вследствие новейших местных поднятий берега. Особенно развиты слои морской трансгрессии на Сахалине, где они достигают 60 м мощности, залегая на высотах до 150 м. Морские осадки наблюдались на западном берегу Татарского пролива, у Советской Гавани, на высоте 80 м, покрытые покровом базальта. Отложения галечника известны на п/о. Муравьева-Амурского, но их возраст точно не установлен.

Ледниковые отложения отсутствуют в Амурской и Уссурийской областях, нет их и на Сахалине. Они известны на Чукотском полуострове, на Камчатке и в Анадырском крае.

Очень широким распространением пользуются озерные и речные отложения, а на севере — так называемые тундровые суглинки и лессовидные глины с прослоями торфа, еще стратиграфические не изученные и возникшие со времени первого оледенения. Остатки мамонтов подчинены их верхней части.

Среди четвертичных образований много имеется изверженных пород: лавовых и туфовых покровов, которые известны в Амурской области, но особенно распространены в Уссурийской, а еще более — на Камчатке.

Самыми новыми образованиями края являются аллювиальные отложения и торфяники.

Четвертичные отложения могут нас интересовать, главным образом, строительным материалом: глиной, песком, галечником для балласта, твердыми породами эффузивов.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР
1938 г. МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ ДВК. Вып. 1-й

Б. М. ШТЕМПЕЛЬ

МАТЕРИАЛЫ ПО СТРАТИГРАФИИ МЕЗОЗОЯ ДВК

(ВЕРХНИЙ АМУР, ТЫРМА, БУРЕЯ)

Предисловие

По поручению Дальневосточного геологического треста зимой 1935-36 г. автором были просмотрены коллекции ископаемой флоры, собранные партиями Дальгеотреста, даны предварительные определения и сделаны выводы о стратиграфическом положении отложений, заключающих эти растительные остатки.

Некоторая небольшая часть материала могла быть определена в дальневосточных условиях лишь предварительно, но это не должно отразиться в значительной степени на выводах автора о стратиграфическом положении горизонтов, т. к. эти построения не вышли за пределы схемы дальневосточной стратиграфии.

Ценность описываемого материала заключается главным образом в списках растительных форм, которые являются привязанными к определенным горизонтам нормального разреза, составленного на основании горноразведочных данных. Такая привязка материала выявила целый ряд характерных черт в распределении по разрезу представителей мезозойской флоры, что в дальнейшем может послужить одним из признаков для опознания этих горизонтов.

Автор решается опубликовать в порядке предварительного сообщения результаты изучения коллекций как материал к стратиграфии мезозоя Дальневосточного края.

1. Мезозойская флора Толбузинского района.

Коллекция мезозойской ископаемой флоры, собранная геологом Н. Е. Гухман, состоит из 49 штуфов с отпечатками преимущественно только обрывков листьев растений плохой сохранности, позволяющих во многих случаях установить лишь тип растений.

Растительные остатки собраны в восьми местах, где ранее присутствие их не было известно; они заключены исключительно в породах угленосной свиты, залегающей согласно поверх мощной толщи, хорошо охарактеризованной морской фауной моллюсков. Стратиграфическое положение верхних горизонтов с фаунистическими остатками, которое будет установлено по окончании обработки всех материалов, уточнит возраст угленосной пресноводно-наземной свиты.

В коллекции удалось определить до 72 отпечатков, составляющих лишь следующий небольшой список:

Характер полевых работ, в результате которых была собрана эта коллекция, обусловил невозможность точной привязки всех флористических горизонтов к общей колонке пресноводно-наземных отложений

Верхнего Амура. Мало данных по залеганию флористических горизонтов мы можем почерпнуть также из материалов прежних исследований, хотя общее количество сбора растительных остатков по Верхнему Амуру (Толбузино — Бейтоново) со времени первых геологических исследований на Амуре немногим уступает таковому по Верхней Бурее.

Вся ископаемая флора по Верхнему Амуру рассматривается до последнего времени целиком в общем списке, в который входят сборы изо всех местонахождений. Благодаря такому смешению материала, не может быть никакой речи о синхронизации отдельных горизонтов пресноводно-наземных отложений Верхнего Амура с другими соседними районами (Верхней Буреей, Южным Приморьем), где уже в настоящее время известны многочисленные флористические горизонты, к которым привязаны определенные растительные остатки. Также не может быть изучен и вопрос эволюции флоры без точной привязки всего материала к определенным стратиграфическим горизонтам, что только и дает возможность видеть постепенную смену флор с течением времени.

Изучение списков флор отдельных местонахождений тем не менее приводит к некоторым, правда очень приближенным, выводам о стратиграфическом положении слоев, включающих каждую из этих флор. Соответственно этим выводам располагается и весь материал в приведенной выше таблице. Особое обилие папоротников Cladophlebis, представленных несколькими разновидностями, позволяет предположить, что наиболее нижним горизонтом с растительными остатками будут слои точки № 1227, хотя присутствие среди материала Pityophyllum kobukense Sew., встречающегося на Верхней Бурее обычно в верхних частях пресноводно-наземной толщи, лишает нас полной уверенности в таком выводе. К нижней же части пресноводно-наземных отложений, повидимому, относятся и слои, заключающие остатки растений из точек №№ 122, 636, 947-*в*, 256 и 402. К более высоким горизонтам пресноводно-наземных отложений относятся слои с растительными отстатками точек № 1091-*б* и № 840, содержащие большое количество остатков папоротника, Adiantites hympharum Hr., встреченного также в верхней угленосной свите Верхней Буреи и совершенно отсутствующего в находящемся в моем распоряжении богатом материале из Нижней угленосной свиты Верхней Буреи.

На вопрос о синхронизации верхнеамурских пресноводно-наземных осадков с такими же осадками Верхнебуреинского бассейна описываемая коллекция растительных остатков ответа не дает ввиду малочисленности и неполноценности имеющегося материала с Верхнего Амура.

2. О характере и возрасте мезозойской флоры Чемчуковского района.

Коллекция ископаемой флоры состоит из 1150 штуфов горных пород, преимущественно песчано-глинистых сланцев, собранных более чем в 100 точках и привязанных к разным горизонтам мезозойских отложений Верхнебуреинского бассейна.

Характеризуя отложения пресноводно-наземных фаций, коллекция эта разнообразна по характеру пород, заключающих растительные остатки, и по различной степени сохранности этих остатков. Наряду с обнажениями, давшими многочисленные образцы с отчетливыми отпечатка-

Верхний Амур. Сбор Н. Е. Гухман 1935 года

№№ п/п.	№ 1227	№ 122	№ 636	№ 847	№ 256	№ 402	№ 1091	№ 840
1	Coniopteris hymenophylloides (Brongn.)				+			+
2	Coniopteris cf. Saportana Hr. . .		+					+
3	Coniopteris gracilis Hr.		+					
4	Cladophlebis sp., cf. nebbensis (Brongn.) Nath.	+						
5	Cladophlebis whitbyensis (Brongn.)	+						
6	Cladophlebis haydurnensis (L. & H.) Sew.	+						
7	Cladophlebis sp.	+						
8	Adiantites hympharum Hr.							
9	Equisetites sp.	+		+				
10	Phoenicopsis sp.			+				
11	Pityophyllum angustifolium Nath.							
12	Pityophyllum kobukense Sew. . .	+	+					
13	Pityophyllum longifolium Nath. .		+					
14	Carpolithes sp.							
	Итого . .	7	4	2	1	1	3	2

	Нижняя углен. свита	Верхняя углен. свита	Никанский ярус	Монгугайский ярус
Верхн. Бурея	? + ? + + ? + ? ? +	? ? + + + + ? ? ? +	? + ? ? + + ? + ? +	? + ? ? + + ? + + +
Южное Приморье	+	?	+	+
	5	8	7	7

ми растений, в других обнажениях удалось собрать единичные экземпляры со слабыми контурами растительных остатков, позволяющими, в лучшем случае, провизорно отнести их к тому или иному типу растений. Так как материал собирался попутно при поисково-разведочных работах и сбору его не могло быть уделено достаточного внимания, он представлен осколками отпечатков, бывших in situ, несомненно, более полными.

Хотя коллекция чемчуковской флоры была собрана в Верхнебуреинском бассейне, флора которого коллектируется со середины прошлого столетия и собрана к настоящему времени уже в колоссальных количествах, эта коллекция представляет громадную ценность. Весь материал строго привязан к определенным горизонтам разреза, вскрытого горными выработками и изученного послойно. Благодаря случайному развитию работ, главным образом, в пределах распространения пород верхней угленосной свиты — чемчуковской (по Л. В. Микуличу), верхнебуреинский разрез континентально-пресноводных отложений собранным материалом характеризуется наиболее полно в этой части разреза, и тем коллекция, бесспорно, приобретает особую ценность. Изучение этой части разреза угленосных свит на Верхней Бурее, бывшее недоступным при геологических исследованиях в масштабе 1 : 200 000, ввиду полного отсутствия естественных обнажений, стало возможным только в последнее время с развитием горноразведочных работ, в широком масштабе охвативших площадь и вскрывших горизонты, бывшие до этого скрытыми под мощным почвенным и растительным слоями (покровом).

Коллекция, состоящая в большей своей части из видов, обычных для В. Буреи, оказалось, содержит много новых видов, обработать которые монографически не было возможности за отсутствием времени.

Используя все имеющиеся в ДВК материалы, нам удалось выделить всего 54 вида, из которых значительная часть получила только родовое название. Но даже такое неполное определение растительных остатков дает ценный материал для характеристики отдельных горизонтов, что в условиях Дальнего Востока является очень важным.

Совершенно новым для В. Буреи будет выявление некоторых черт, характерных только для верхней угленосной свиты, которые дадут возможность ближе подойти к решению вопроса о возрасте буреинских угленосных отложений.

Флора морской юры представлена в коллекции слишком малым количеством своих представителей, остатки которых имеют очень плохую сохранность. Все определенные формы из этой части разреза являются обычными членами юрских флор. Здесь нет ни одной формы, хотя сколько-нибудь отличающейся от вышележащих.

Ургальская угленосная свита, или нижний угленосный горизонт, значительно полнее охарактеризована растительными остатками. Флора этого горизонта в нашей коллекции представлена 21 формами.

Наиболее типичными представителями этой свиты являются: Hausmannia cf. crenata Nath., Cladophlebis Raciborskii Zeiller, Gleichenia sp. var. A, Lamatopteris sp., Pterophyllum sp., Nilssonia Schmidtii Hr., Ctenis sp., Ginkgo sibirica Hr., Stenorhachis lepida (Hr.) Sew., Carpolites sp., Dioonites (Tyrmia) Polynovii (Nov.) Pryn.

Остальные 8 видов встречаются и во всех остальных горизонтах.

Весь этот комплекс типичен для буреинской флоры, как она понималась до последнего времени. Все эти растения в то же время встречаются почти во всех амурских и сибирских флорах.

Hausmannia crenata, обычная форма нижнего угленосного горизонта верхнебуреинского разреза, встречалась в других районах во флорах юрских и нижнеюрских.

Оба вида *Cladophlebis*, как видно из таблицы, имеются только в нижней (ургальской) угленосной свите. Первый из них (Cl. Raciborskii) на Бурее встречен впервые. Не исключена возможность принадлежности этих отпечатков к какому-нибудь другому виду Cladophlebis из числа новых разновидностей, выделенных в последнее время Принадой (?). В возрастном отношении они подтверждают сказанное выше. Они также встречаются обычно в юрских и нижнеюрских флорах других местностей.

Lamatopteris sp. представляет характернейшее растение чемчуковской коллекции со всеми типичными признаками этого рода, выдвинутыми Шенком и Сьюордом в их капитальных трудах по палеофлористике. Отпечатки этого папоротника обнаружены только в нижней угленосной (ургальской) свите. По сведениям, приведенным Шенком и Сьюордом, этот тип папоротника известен в Европе в верхах средней и верхней юры, а один вид даже в мелу; встречается он там не особенно редко. После монографической обработки папоротник этот, несомненно, займет одно из первых мест в списке характерных и устойчивых форм флоры нижнего горизонта. Папоротник этот до сего времени ни разу не встречался не только на Бурее, но и вообще в дальневосточных и сибирских мезозойских флорах.

Pterophyllum sp. условно сопоставляется с Pt. sutchanensis Pryn., формой новой и еще не описанной из никанского яруса Южноуссурийского края. В то же время необходимо отметить большое сходство нашего Pt. с Pt. propinquum Goepp. из верхнего триаса Памира, описанным в работе Принады, но с последним он все же имеет довольно серьезные морфологические расхождения, заключающиеся в большей расставленности сегментов и несколько большей их ширине. Остальные признаки, напротив, сближают их. Повидимому, наш Pterophyllum является новым видом, промежуточным между упомянутыми.

Nilssonia Schmidtii Hr. одна из типичных форм нижнего угленосного горизонта. На Бурее она встречается в этом горизонте почти повсеместно и, по мнению Принады, является наиболее обычной в самых низах горизонта. В чемчуковском разрезе растение это встречается и в выше лежащем горизонте, но в последующих уже отсутствует. В других районах N. Schmidtii встречалась главным образом в среднеюрских отложениях.

Ctenis sp. cf. *lobifolia* Kr. et Pryn. представлен в коллекции двумя-тремя очень неполными обрывочками отпечатка только из одного слоя. Ввиду неполной сохранности определение предварительное; отпечатки эти, возможно, принадлежат другому виду — Ct. orientalis, уже отмеченному во флоре В. Буреи. Обе разновидности встречены в никане Южноуссурийского края.

Ginkgo sibirica Hr. и *Stenorhachis lepida* (Hr.) Sew., одни из характернейших форм нижней угленосной свиты Буреи. Они встречаются и в

более высоких горизонтах, но уже редкими экземплярами и с менее характерными формами.

Dioonites (Tyrmia) Polynovii (Novopokr.) Pryn. в чемчуковской коллекции представлен несколькими обрывками отпечатков вайи только из одного обнажения. Кроме Буреи, они известны в никанском ярусе Южноуссурийского края.

Верхняя угленосная свита пресноводно-наземных отложений Чемчуковского района делится Л. В. Микуличем на горизонты медвежий и солонийский. По мере поднятия вверх по разрезу постепенно меняется облик флоры. Теряются типичные и обычные формы для юрских отложений Сибири, и появляются новые формы, не встречавшиеся в нижних слоях.

Флора чемчуковской свиты состоит уже из 36 видов, из которых 15 видов общих с флорой нижней свиты. Остальные 21 вид могут быть признаны как характерные для верхней свиты. Marchantites (Hepaticites) sp.; Cladophlebis cf. nebbensis (Br.) Nath., Cl. sp. cf. nampoensis Kawasaki, Gleichenia (Licopodites) sp., Adiantites sp. cf. hymapharum Hr.; Onychiopsis sp., Sagenopteris sp., Equisetites burejensis Hr., Anomozamiies sp., Nilssonia mediana, N. sp. (cf. Dioonites kotoi Yohoyama), Pseudocycas sp. Ginkgo digitata Br., G. Obrutschewii Sew., Ginkgodium Nathorstii Yok.; Baiera cf. Lindleyana Schimp., Czekanowskia rigida Hr, Cz. gramineus Hr.; Nageiopsis (Heteranthera) sp.

Почти все эти формы являются обычными во флоре никанского яруса Южноуссурийского края, встречаясь также в соответствующих горизонтах Тетори и Риосеки в Японии и в свите Нактонге Корее.

К этому списку необходимо сделать следующие замечания.

Marchantites встречен в многочисленных экземплярах оба раза в низах медвежьего горизонта. На отпечатке кое-где заметны, помимо срединной жилки, боковые, что ставит под сомнение отнесение наших отпечатков к роду Marchantites и приближает это растение к роду Hepaticites, помещенному поэтому в списке рядом с первым. Эта форма типично никанская и встречается также в свитах Нактонг и Риосеки.

Coniopteris представлен несколькими разновидностями. C. hymenophylloides встречен был, преимущественно, в ургальской (нижней) свите. Он поднимается вверх по разрезу, как и Nilssonia Schmidtii, лишь единичными экземплярами, не выше медвежьего горизонта.

Cladophlebis Raciborskii и *Cl. Novopokrovsky* встречены только в ургальской (нижней) свите, в то время как Cl. nebbensis и Cl. sp. nova — только в чемчуковской (верхней). Особенно интересной формой является вторая — Cl. sp. nova, которая очень близко напоминает Cl. nampoensis, описанный Kawasaki из нижнеюрских отложений Кореи. Несоответствие возрастного положения сравниваемого материала, конечно, говорит за невозможность такого отождествления, но за отсутствием под рукой исчерпывающего материала и с целью показать морфологический облик вновь встреченного папоротника приходится указать на это сходство с оговоркой, что наш папоротник хотя имеет тот же тип нервации и листвы, все же должен иметь некоторые отличия от корейского, по всей вероятности он окажется новым видом.

Cleichenia в чемчуковской коллекции имеет две разновидности: первый вариант очень близок к Gleichenia cycadina, которым, повидимому, в конце концов и окажется, второй тип помещен в списке с двумя типовыми названиями. Хотя вторая родовая принадлежность этих отпечатков и заключена в скобки, тем не менее вполне возможна принадлежность растения именно к этому типу — плауновых, а не к папоротникам. Нахождение одного из чемчуковских Geeichenia в верхних, а другого в нижних свитах разреза очень характерно, потому что в южноуссурийском никане первое встречается также внизу, а второе — вверху свиты.

Onychiopsis весьма характерен для никана Южноуссурийского края. На Бурее до сего времени все находки Onychiopsis вызывали сомнения. В чемчуковской коллекции имеется много обрывков папоротника, чрезвычайно близко напоминающего Onychiopsis elongata из никана Южноуссурийского края. Наблюдающиеся у чемчуковского папоротника отличия от обычных форм его из Южноуссурийского края не позволяют с уверенностью отождествить их. Повидимому, на Бурее произрастал Onychiopsis другого вида, а не O. elongata.

Equisetites представлен двумя разновидностями, охарактеризованными в коллекции обрывками слоевища и корневыми клубеньками. Они также распределились по свитам неравномерно. Fq. ferganensis, представленный в коллекции исключительно обрывками слоевища, редко с мутовками листьев или же диафрагмами, встречается, преимущественно, в нижней части разреза. Второго типа растительные остатки, отождествленные с Eq. burejensis, представленные корневыми клубнями, находились исключительно в верхней части разреза.

Nilssonia могут служить хорошими руководящими формами. В то время как N. Schmidtii сохранилась особенно хорошо и встречается наиболее часто внизу разреза, две другие формы ее встречаются большими скоплениями только в верхней части его. Особенно типичной для никана является Nilssonia (Dioonites Kotoi Yok.) sp., которую нашли только в верхах верхней части разреза Чемчуковского района.

Psendocycas sp. также может считаться хорошей руководящей формой для верхней части разреза. Внизу разреза такие отпечатки не находились. Повидимому, такого же типа растительные остатки были найдены в верхнем никане Южноуссурийского края, которые были отнесены к этому же роду.

Ginkgo, как и Nilssonia, распределяется по разрезу неравномерно. G. sibirica имеет распространение, преимущественно, внизу разреза, а G. digitata и G. Obrutschewii — вверху. Такое распределение их особенно рельефно выступает при просмотре всей коллекции.

Podozamites lanceolatus представлен особенно типичными экземплярами только из верхней части разреза.

Nageiopsis (*Heteranthera*) sp. безусловно займет после обработки материала одно из первых мест в списке руководящих форм верхней части разреза, а также явится решающей в вопросе возраста отложений. Отпечатки маленьких листиков округлой формы с типичным жилкованием и черешком обнаружены в нескольких экземплярах и притом из нескольких мест. Они чрезвычайно близко напоминают Heteranthera cretaceae Knowlt. из свиты лярами Северной Америки, отождествить с которым полностью пока нам не представляется возможным. Во всяком случае присутствие в чемчуковской коллекции отпечатков такого типа в самых верхах разреза безусловно является одним из признаков молодости этих отложений.

№№ по пор.		Морская юра	Угольная угленосная свита	Чемчукойская угленосная свита	
				Медвежий горизонт	Средний горизонт
1	Marshantites (Hepaticites) sp.			+	
2	Hausmannia cf. crenata Nath.		+		
3	Dictyophyllum sp.			?	
4	Coniopteris concina (Hr.)		+		
5	Coniopteris hymenophylloides (Brohgn.)		+	+	
6	Coniopteris burejensis (Zall.) Sew.			+	
7	Coniopteris orientalis (Schenk) Pryn.			+	+
8	Coniopteris sp.				
9	Cladophlebis Raciborskii Zeiller.		+		
10	Cladophlebis cf. nebbensis (Brongn.) Nath.			+	
11	Cladophlebis Novopokrovsky (Br.) Nath.		+		
12	Cladophlebis sp. nov. cf. Cl. nampoensis Kawas.			+	+
13	Cladophlebis sp.				
14	Cleichenia sp. var. A.		+		
15	Cleichenia sp. var. B. (Licopodites sp.)				+
16	Adientites sp. cf. hympharum Hr.			+	+
17	Onychiopsis (Sphenopteris) sp.			+	+
18	Sphenopteris cf. haktongensis Jabe			+	+
19	Lamatopteris sp. (?)		+		
20	Sagenopteris sp.			+	
21	Equisetites. ferganensis Sew.	+	+	+	+
22	Equisetites burejensis Hr.			+	+
23	Anomozamites sp.			+	+
24	Pterophyllum sp. cf. sutchanensis Pryn.		+		
25	Pterophyllum sp.			+	+
26	Nilssonia Schmidtii Hr.		+	+	
27	Nilssonia mediana (Leck.) Fox-Str.			+	+
28	Nilssonia sp. (cf. Dioonites Kotoi Yokoyama)			+	
29	Nilssonia sp.				
30	Ctenis sp. cf. lobifolia Krisht et. Pryn.		+		
31	Ctenis sp.			+	
32	Pseudocycas sp.			+	+
33	Ginkgo sibirica Hr.		+	+	
34	Ginkgo digitata Brongn.			+	
35	Ginkgo Obrutschewii Sew.			+	+
36	Ginkgodium Nathorstii Yok.			+	+
37	Baiera cf. Lindleyana Schimp.				+
38	Baiera Phillipsii Nath.				+
39	Phoenicopsis angustifolia Hr.			+	
40	Phoenicopsis specisa Hr.		+	+	+
41	Czekanowskia rigida Hr.		+	+	
42	Czekanowskia Murrayana L. & H.				+
43	Podozamites lanceolatus L. & H.				+
44	Podozamites angustifolius Hr.		+	+	
45	Porozamites gramineus Hr.		?	?	
46	Nageiopsis (Heteranthera) sp.			+	
47	Pityophyllum angustifoltum Nath.			+	
48	Pityophyllum longifolium Nath.	+	+	+	+
49	Pityophyllum kobukense Sew.	+	+	+	+
50	Piniformis sp.	?			+
51	Stenorhachis lepida (Hr.) Sew.				+
52	Carpolites sp.		+	+	
53	Desmiophyllum sp.		+		
54	Dioonites (Tyrmia) Polynovii (Novopokr.) Pryn.		+	+	

3. Ископаемая флора Чекундинского района.

Во время поисково-разведочных работ на уголь в районе верховья речки Чекундинки, левого притока Буреи, в выработках была собрана коллекция растительных остатков мезозойской флоры в количестве 54 штуфов.

Сохранность материала оставляет желать многого. Большинство остатков заключено в песчаниках среднезернистых и слабосцементированных, почему не только детали растения, но даже многие признаки, необходимые для опознания родовой принадлежности, не сохранились. Только небольшая часть материала, заключенная в глинистых сланцах, сохранилась хорошо.

При таком материале не может быть уверенности в непогрешимости определений, но возможные неточности вряд ли отразились на окончательных выводах о стратиграфическом положении осадков, включающих эту ископаемую флору.

Из всей коллекции растительные отпечатки только на 30 штуфах сохранились настолько, что удалось их опознать и сделать до 48 определений и соответственных описаний.

При первом беглом знакомстве с материалом было уже установлено, что растительные остатки принадлежат к двум типам ископаемых флор, произраставших в различные геологические эпохи, что вполне подтверждалось полевыми наблюдениями геолога М. Л. Савицкого, руководившего работами Чекундинской партии и доставившего описываемую коллекцию. Поэтому при дальнейшем изложении мы рассмотрим каждую из этих флор самостоятельно, после чего попытаемся выяснить стратиграфическое положение осадков, содержащих эти флоры.

I. Наиболее древней флорой является флора, собранная в слоях угленосной свиты из забоев №№ 599, 349 и 380, расположенных по простиранию в разных местах обнажений пластов угленосной свиты: № 599 — в западной части, а №№ 349 и 380 — в восточной. В пределах стратиграфического нормального разреза эти точки располагаются в следующем порядке: самыми нижними по колонке являются слои забоя № 349. Залегает этот флористический горизонт примерно в 48 м выше конгломератов, подстилающих угленосную свиту. Средний флористический горизонт угленосной свиты — слои забоя № 599 — залегает в 40 м выше нижнего. Верхний флористический горизонт, слои забоя № 380, залегает еще выше, примерно в 2 м над средним горизонтом и на 15 м ниже мощного каменноугольного пласта, залегающего почти в середине разведанной толщи угленосных наземно-пресноводных отложений.

В количественном отношении материал распределился следующим образом. Из нижнего горизонта (забой № 349) было добыто два штуфа темносерого песчано-глинистого сланца с пятью определимыми отпечатками следующих растений:

1. Cladophlebis cf. browniana (Dunk.) Sew.
2. Phoenicopsis angustifolia Hr.
3. Podozamites lanceolatus L. & H.

Средний флористический горизонт угленосной свиты (забой № 599) дал наибольшее количество и штуфов и форм. На 10 штуфах было сделано до 40 определений, включивших 12 (из 13) форм приведенного ни-

же списка за исключением папоротника Cladophlebis cf. browniana (Dunk.) Sew.

Верхний флористический горизонт (забой № 380) оказался самым бедным. Здесь на трех небольших штуфах было определено всего 2 растения, представленных маленькими обрывочками слоевища и листиков: Eqaisetites sp. и Pityophyllum kobugense Sew.

Общий список, следовательно, включает следующие 13 растений:

1. Equisetites cf. columnaris Brongn.
2. Cladophlebis cf. browniana (Dunk.) Sew.
3. Ginkgo sp. nov. (cf. G. digitata Br.)
4. Baira cf. palmata Hr.
5. Baiera (Czekanowskia) sp.
6. Phoenicopsis angustifolia Hr.
7. Podozamites lanceolatus L. & H.
8. Cyparissidium gracile Hr.
9. Elatocladus sp. (cf. E. burejensis Pryn.).
10. Pityophyllum angustifolium Nath.
11. Pityophyllum kobukense Sew.
12. Desmiophyllum sp. (Equisetites sp.).
13. Pandanophyllum sp. (Pityophyllum longifolium Nath.).

Мезотипный характер этой флоры вполне отчетливый, хотя список ее довольно бедный. С другой же стороны, не может остаться неотмеченной сравнительная обогащенность флоры формами, встречающимися, по преимуществу, в осадках верхней части мезозойской группы. Растительные формы, которые не являются характерными для молодых мезозойских флор, имеют столь широкое возрастное распространение, что присутствие их в списке наряду с заведомо более молодыми не должно иметь особенно большого значения в отношении возраста осадков. К этому разряду растительных остатков относятся следующие представители: Equisetites sp. cf. columnaris, Phoenicopsis angustifolia, Podozamites lanceolatus, Pityophyllum и Desmiophyllum, которые являются постоянными членами почти всех сибирских мезозойских флор в пределах почти всей мезозойской группы. К этому же разряду растительных остатков, имеющих сравнительно широкое стратиграфическое распространение, можно было бы отнести и остатки Ginkgo cf. digitata Br. доминирующего среди остатков среднего флористического горизонта угленосной свиты, однако, целый ряд признаков, отличающих наши растительные остатки от типичных представителей и сближающих их с остатками других несколько отличных форм этого растения, выделенных в самостоятельные видовые разновидности, заставляют считать условным отнесение наших остатков к Ginkgo cf. digitata; необходимо особо отметить их близость, становящуюся порой даже почти тождественностью, с разновидностями форм листьев этого растения, описанными A. Hollick'ом[1] из среднемеловых отложений Аляски (среднее течение р. Юкон). Наиболее существенной морфологической особенностью чекундинских листьев гинкговых является сравнительно слабая расчлененность пластинок, их клиновидной формы длинные черешки (до 2—3 см), очень постепенно расширяющиеся в листовую пластинку, как это обычно наблюдается у листьев кайнозойских и ныне живущих. По этим признакам чекундинские отпечатки гинкговых могут быть признаны руководящими формами расти-

[1] Art. Hollick. — The Upper Cretaceous floras of Alaska. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 159.

тельности, указывающими на принадлежность слоев, заключающих их, к верхним горизонтам нормального разреза Верхнебуреинского каменноугольного бассейна; с таким заключением вполне согласуется и весь остальной состав приведенного списка. Не исключена возможность сходства наших гинкговых с Ginkgo multinervis Hr., из мела Гренландии, обладающим также слабо расчлененной листовой пластинкой и удлиненными, клиновидными основаниями, переходящими очень постепенно в длинный черешок.

Теперь рассмотрим остальные члены чекундинской коллекции в порядке приведенного списка.

Cladophlebis cf. *browniana* (Dunk.) Sew. определен не вполне уверенно. Очень плохо и неполно сохранились жилкование и форма сегментов. Только кое-где можно распознать одинарную дихотомию вторичных жилочек, слабую волнистость края сегментов и намечающуюся у их основания перетянутость; наряду с такими сегментами встречаются экземпляры, вполне отвечающие признакам Cladophlebis nebbensis (Brongn.) Nath. Во всяком случае остатки этого папоротника не могут считаться руководящими или маркирующими, но в то же время они не противоречат отнесению всего комплекса пород угленосной свиты к верхней половине мезозоя, а именно к никанскому ярусу. Папоротник этот представлен на двух небольших штуфиках темносерого песчано-глинистого сланца (алеврита) несколькими обрывками перьев, с трудом различимыми благодаря плохой сохранности среди обугленного растительного мусора.

Baiera cf. *palmata* Hr. представлен одним только отпечатком верхней половины листа на небольшом штуфе светложелтовато-серого песчано-глинистого сланца, прослаивающего среднезернистый, слабо сцементированный песчаник из шурфа № 599. Расчлененность листовой пластинки на четыре сегмента, величина и форма этих сегментов и, наконец, характер жилкования вполне соответствуют рисунку 2-*в* на таблице XXVIII в труде О. Геера[1]. Но так как до сего времени не получило подтверждения мнение Геера о видовой самостоятельности такой формы (встреченной, кстати сказать, лишь Геером и автором), приходится этот чекундинкинский отпечаток, сближающий осадки, признать требующим специальной проработки всего имеющегося материала, как чекундинского, так и верхнеамурского (описанного Геером), и сбора дополнительного материала.

Baiera (*Czekanowskia*) sp. На одном отпечатке с противоотпечатком сохранилась только верхняя часть листа с узкой листовой пластинкой, дважды и трижды делящейся. В двух-трех местах только намечается слабое жилкование, состоящее из нескольких жилочек слабенько-держанностью их ширины отпечатки наиболее близки к роду Czekanowskia, широко распространенному в осадках верхней половины мезозоя. Особое сходство наш отпечаток имеет с Czekanowskia sp. из низов верхней угленосной свиты Верхнебуреинского каменноугольного бассейна, выделенных Л. В. Микуличем в 1935 г. в самостоятельный горизонт «Медвежий», чемчуковского разреза.

Cyparissidium gracile Hr. представлен несколькими обрывочками

[1] Юрская флора Иркутской губ. и Амурского края. Тр. Геол. экспед. Р. Геогр. общ. Физ. отд. III, вып. 2, СПБ, 1878.

побегов. Листочки очень мелкие, прижаты тесно к стерженьку. Хот
сохранность их не вполне удовлетворительная, тем не менее отожде
ствление, принятое мною, является вполне надежным. Этот вид встр
чается довольно часто и в никанском ярусе Южноуссурийского края
должен быть признан руководящей формой для верхов юры и низо
мела (никанский ярус). В пределах Верхнебуреинского бассейна анало
гичные отпечатки встречались в медвежьем горизонте чемчуковског
разреза, откуда была добыта многочисленная коллекция растительны
остатков, среди которой автору удалось выделить свыше 50 различ
ных форм, в том числе несколько новых для Буреи.

Elatocladus sp. (cf. *F. burejensis* P r y n.) представлен двумя отпечат
ками побегов вполне хорошей сохранности. Кинжаловидные листочк
(хвои), длиною 15 мм и шириною 2 мм, прямолинейные; почти под пря
мым углом отходят от стержня, по которому низбегают, располагаяс
паирально. От типичных никанских El. subzamioides и El. manshuric
наши отпечатки отличаются более короткими, притупленными и прям
отходящими листьями. Растительные остатки этого типа встречалис
на Бурее и ранее, но всякий раз они оставались полностью не обрабо
танными. В самое последнее время В. Д. Принада, обрабатывая об
ширные сборы экспедиций нескольких лет, пришел к выводу, что ос
татки побегов этого хвойного составляют самостоятельный вид, наз
ванный им El. burejensis n. sp. Но, к сожалению, монографическо
описание всего материала до сего времени не опубликовано, а потом
мы лишены возможности провести полное отождествление с формой
выделенной Принадой, хотя логически трудно представить среди одно
возрастных флор на Бурее наличие какой-то другой разновидности это
го растения. По материалам, полученным автором в самое последне
время, чрезвычайно точно привязанным к определенным стратиграфи
ческим горизонтам, отчетливо устанавливается стратиграфическое по
ложение остатков этого растения. Среди многочисленных сборов авто
ра по Бурее и Ургалу удалось обнаружить остатки этого растени
только из слоев «Угольного утеса» на правом берегу Буреи, в 5 км
ниже поселка Усть-Ниман. Среди же обширных сборов по чемчуков
скому разрезу (сбор Микулича) подобные растительные остатки был
обнаружены только в слоях медвежьего горизонта, составляющего так
же самые низа верхней угленосной свиты пресноводно-наземных отло
жений Верхнебуреинского бассейна. Оба местонахождения, таким об
разом, приурочены примерно к одному стратиграфическому горизонту
Если это подтвердится дальнейшими сборами, мы приобретем еще один
признак для опознания отдельных стратиграфических горизонтов. В
всяком случае нахождение остатков этого растения в слоях угленосной
свиты Чекундинского района, залегающих там согласно над толще
конгломератов, подтверждает правильность предположения о руково
дящем значении этого растения и, как следствие, принадлежность сло
ев, охарактеризованных остатками флоры, к одному горизонту (мед
вежьему) общего стратиграфического разреза Верхнебуреинского бас
сейна.

Pandanophyllum sp. представлен несколькими обрывками узких ли
нейных листиков, шириной 5-6 мм, имеющих параллельные края без
заметных зубчиков, с одной не резко выступающей срединной жилкой
и с многочисленными тоненькими параллельными, очень частыми жил

ками, протягивающимися вдоль листа по обе стороны срединной жилки, заполняя все пространство между нею и краем листовой пластинки. Характерный признак листьев этого растения — остропильчатость их краев — совершенно не заметен на нашем материале, почему возникает сомнение в правильности отнесения этих отпечатков к данному роду. Однако, отнести наши отпечатки к роду Pityophyllum longifolium с первого взгляда вполне отвечающему признакам наших экземпляров, при детальном изучении оказывается невозможным ввиду более тонкой консистенции пластинки наших листьев и весьма тонкой не выдающейся срединной жилки.

Pityophyllum kobukense S e w. представлен в коллекции многочисленными (на 7 штуфах) обрывками отпечатков разных частей листочков узеньких (1-1,5 мм) и длинных, с параллельными краями и одной срединной жилкой, резко выступающей снизу пластинки, придающей в поперечном разрезе треугольную форму. Отпечатки этого типа впервые были изучены и описаны среди верхнеамурской мезозойской флоры; встречались они также на Тырме и на Бурее. В результате последних детальных геологических исследований было установлено, что слои обрыва горы Джагдагле на Тырме, откуда С ь ю о р д (S e w a r d) привел подобные отпечатки, а также слои с этими же отпечатками в долине р. Чемчуко приурочены строго к верхней части разреза пресноводно-наземных отложений. Среди же многочисленных сборов ископаемой флоры на горизонтах более нижних, чем медвежий горизонт чемчуковского разреза, подобные формы в нашем материале совершенно отсутствуют. Подтвердится ли дальнейшими работами такое распространение отпечатков этого типа — покажет будущее; во всяком случае материал, уже имеющийся в нашем распоряжении, дает определенные, возможно, руководящие указания, которые подтверждаются рядом других растительных форм, только что приведенных.

В заключение попытаемся синхронизировать ископаемую мезозойскую флору угленосной свиты с ископаемыми флорами соседних районов.

На прилагаемой на стр. 50 таблице отчетливо видно, что флора угленосной свиты Чекундинского района имеет наибольшее сходство с флорой никанского яруса Южного Приморья и полное сходство с флорой медвежьего горизонта верхней (чемчуковской) угленосной свиты разреза Верхнебуреинского бассейна. При условии устранения всех нехарактерных среднемезозойских растительных форм наша чекундинская флора совершенно не имеет ничего общего с флорой нижней угленосной свиты Верхнебуреинского бассейна и, тем более, с флорой монгугайского яруса Южного Приморья.

II. Вторая часть коллекции ископаемой флоры Чекундинкинского района состоит в большей своей части из остатков и отпечатков листьев покрытосемянных, придающих этой флоре очень резко выраженный кайнотипный облик, отличающих ее от предыдущей части коллекции, сохраняющей еще полностью мезотипный характер. Она собрана из 11 выработок, вскрывших разные горизонты рыхлой свиты, залегающей несогласно на размытой поверхности угленосной свиты.

Состав рыхлой свиты, получившей свое название от слабой сцементированности и слабой уплотненности слагающих пород, был выяснен

при горноразведочных работах 1935 г. и по данным, любезно сообщенным геологом М. Л. Савицким, представляет собою следующий разрез (снизу вверх):

№№ по пор.		Чекундинская флора			Верхнебуреинская флора			Флора Южного Приморья	
		Номера горноразведочн. выработок			Нижняя (угольная свита	Чемчуковская свита		Никанский ярус	Монугайский ярус
		350	349	599		Медвежий горизонт	Солонийский горизонт		
1	Equisetites cf. columnaris Brongn.	+		+	?	?	?	+	?
2	Cladophlebis cf. browniana (Dunk.) Sew.		+			+	?	+	
3	Ginkgo sp. nov.			+		?	?	?	
4	Baiera cf. palmata Hr.			+		?	?	?	
5	Baiera (Czekanowskia) sp.			+	?	?	+	+	
6	Phoenicopsis angustifolia Hr.		+	+	+	+	+	+	+
7	Podozamites lanceolatus L. & H.		?	?	+	+	+	+	+
8	Cyparissidium gracile Hr.			+	?	?	?	+	
9	Elatocladus sp. (cf. E. burejensis Pryn.)			+	?	+	?	+	
10	Pityophyllum angustifolium Nath.		+	+	+	+	+	+	?
11	P. kobukense Sew.	+		+		+	?	?	?
12	Desmiophyllum sp. (Equisetites sp.)			+		?	+	?	?
13	Pandanophyllum sp. (Pityophyllum longifolium Nath.)			+			?	+	

1. Песчано-глинистая толща, мощностью до 75 м, залегает в основании рыхлой свиты. Она состоит из песчаников, чередующихся со слоями глины, более или менее уплотненной и сланцеватой, содержащей иногда некоторое количество песка. Растительные остатки собирались из трех горизонтов, вскрытых выработками №№ 122, 2 и 176, находящихся соответственно в 30, 50 и 65 м вверх от почвы свиты. Только из двух верхних флористических горизонтов растительные остатки оказались определимыми. Второй снизу (средний) флористический горизонт, вскрытый выработкой № 2, доставил наибольшее количество материала, являющегося чрезвычайно ценным, так как, наряду с наземными растительными остатками древесной флоры, был коллектирован один великолепно сохранившийся, отчетливый отпечаток небольшой рыбки, хотя и неполно представленный (голова при коллектировании не была найдена), но легко определимый как Leuciscuc sp. из семейства Cyprinidae, чрезвычайно близко напоминающий Leuciscus turneri из миоцена штата Невада США, описанный в 1901 г. Frederic A. Lucas[1].

Наш отпечаток отличается лишь вдвое меньшими размерами, а также деталями, ускользающими от наблюдения при предварительном про-

[1] A New fossil Cyprinoid, *Leuciscus Turneri* from the Miocene of Newada стр. 333–334, vol. XXIII, No. 1212. 1901.

смотре материала. Из этого же слоя было добыто несколько штуфов с отпечатками листьев Equisetites sp., Taxoqium (Tumion) sp., Ficus sp. (cf. Pseudopopulus Lesq.), Oreodaphne alabamensis Berry, Rhamnus sp., Viburnum sp. (cf. simile Knowlton), Viburnum sp. (cf. Richardsoni Knowlton).

Из третьего — верхнего — горизонта, вскрытого забоем № 176, было доставлено 5 штуфов с семью определенными растительными отпечатками Equisetites sp., Glyptostrobus cf. Ungeri Hr., cf. Sequoia Langsdorfii Hr., Taxodium (Tumion) sp., Ficus sp. (cf. Pscudopopulus Lesq.).

2. Галечниковая толща, мощностью до 40 м, сложенная конгломератом, слабо сцементированным песчаником с глинистым цементом, который местами обособляется самостоятельными прослоями небольшой мощности и линзовидного залегания. Галька средней величины, хорошо окатана, преимущественно, осадочных пород, хотя встречаются также гальки кремнистого сланца, метаморфических и массивнокристаллических пород. Среди галек встречаются гальки пород, входящих в состав угленосной свиты, подстилающей рыхлую. Растительные остатки были встречены в основании толщи ввиде обугленного растительного мусора, не поддающегося определению.

3. Глинистая толща мощностью 40 м. По всей толще встречаются тонкие прослои рыхлого песка и галечника. По своему литологическому составу эта толща близко напоминает песчано-глинистую толщу, описанную выше, от которой отличается лишь меньшей уплотненностью и почти отсутствующей сланцеватостью. В двух местах (140 и 150 м выше почвы свиты) были встречены забоями № 572 и № 196 растительные остатки, состоящие из обуглившегося растительного мусора, не поддающиеся определению.

4. Верхняя часть рыхлой свиты — песчано-галечниковая — сложена толщей, мощностью около 75 м, переслаивающихся слоев слабо сцементированных конгломератов (галечников) со слоями рыхлого песчаника. Растительные остатки собраны из четырех выработок, встретивших слои, залегающие в выработке № 586 — на высоте в 160 м над почвой рыхлой свиты, № 408 — 180 м, № 44 — 195 м и № 33 — в 200 мм. Определимым оказался лишь один отпечаток из шурфа № 408, сохранившийся неполно и позволивший предположительно отнести его к cf. Rhamnus sp.

Таким образом среди растительных остатков, собранных в слоях рыхлой свиты, удалось определить следующие формы.

1. Equisetites sp.
2. Glyptostrobus cf. Ungeri Hr.
3. Cf. Sequoia Langsdorfii Hr.
4. Taxodium (Tumion) sp.
5. Ficus sp. (cf. Pseudopepulus Lesq.).
6. Oreodaphne alabamensis Berry.
7. Rhamnus sp.
8. Viburnum sp. (cf. simile Knowlton).
9. Viburnum sp. (cf. Richordsoni Knowlton).

Часть этой коллекции геологом Савицким была ранее передана на обработку А. Н. Криштофовичу, который выделил еще 5 форм, дополняющих значительно наш список:

1. Glyptostrobus groenlandicus Hr.
2. Cinnamomum cf. affine Lesq.
3. Cinnamonum cf. imtermedium Newberry.

4. Ziziphus fathergilloides sp. nov.
5. Viburnum zizyphoides Hollick.

Хотя оба списка обнимают лишь до 14 видов растительных форм, но они достаточно характеризуют флору того времени, климатические условия произрастания и, что для нас наиболее важно, стратиграфическое положение пород, заключающих остатки этих растений.

Прежде всего, обилие высокоорганизованных растений (Dicotyledones) резко отличает флору рыхлой свиты от флоры угленосной свиты, характеризующейся полным их отсутствием. С другой же стороны, флора рыхлой свиты как по своему общему облику, так равно и по характеру ее состава не находит себе аналогов среди ископаемых флор Дальнего Востока третичного возраста. Во флоре рыхлой свиты, например, существенную роль играют роды Oreodaphne, Cinnamomum-Viburnum, не только отсутствующие в заведомо третичных флорах Дальнего Востока, но в нашей коллекции представленные формами, отождествляемыми с представителями меловых флор соседних стран и совершенно отсутствующими среди современной флоры Дальнего Востока. Третичные флоры Дальнего Востока, характеризующие, по Криштофовичу особую тургайскую флористическую область, состоят преимущественно из Alnus, Betula, Carpinus, Fagus, Juglans, Quercus, Acer, Comptonia, Liquidambar и других, широко распространенных в ныне живущей флоре, что характеризует климатические условия, напоминающие современные. Следовательно, третичные флоры Дальнего Востока не могут быть признаны эквивалентными флоре рыхлой свиты.

Материалы последних лет доказали правильность предположения, высказанного А. Н. Криштофовичем еще в 1914-1915 гг., о присутствии на материке верхнемеловых отложений (возможно, переходного, — «датского» яруса), охарактеризованных значительным количеством остатков высокоорганизованных растений, среди которых видную роль играют растения, не имеющие в современной флоре своих представителей.

Так последовательно открывались флоры из устья р. Буреи в Цагаянском обрыве, обнажившем отложения, охарактеризованные кроме того фаунистическими остатками гигантского амурского динозавра (Trachodon amurensis Riabinin), жившего в конце мелового периода. Цагаянская флора первоначально обрабатывалась С. В. Константовым, отнесшим ее к палеогенному возрасту, но затем, несколько позже, была пересмотрена А. Н. Криштофовичем, нашедшим большое сходство ее с американской верхнемеловой флорой свиты лярами. Спустя много лет (в 1932 г.) при геологическом картировании в районе Тетюхинского рудника, в пределах юго-восточных отрогов Сихотэ-алиня, были встречены на небольшой площади отложения, представленные породами, значительно отличающимися своим литологическим составом от известных в ближайших окрестностях пород мезозойской группы, содержащие в значительной части растительные остатки представителей двудольных (Dicotyledones). Породы эти были выделены в самостоятельную свиту — «партизанскую», явно мелового возраста, на что указывали не только систематический состав флоры, но также и стратиграфическое положение этой свиты промежуточное между породами никанского яруса и третичными отложениями.

Наконец, в последнее время (1934 г.) была собрана на Бурее в непосредственном соседстве, в районе водораздела средних течений рр. Агдыньи—Аникан, небольшая коллекция ископаемой флоры, состоящая также из значительного количества остатков двудольных (Cinnamomum, Viburnum и др.), сопутствуемых Sequoia Langsdorfii и некоторыми другими.

Эти флоры имеют наибольшее сходство с флорой рыхлой свиты, хотя каждая из них имеет собственные особенности своего состава; в настоящее время можно рассматривать их как представителей флор, произраставших не одновременно.

Попытаемся выяснить, насколько окажется возможным, их возрастное взаимоотношение и вместе с тем установить синхронизацию с флорой рыхлой свиты.

Флора водораздела рр. Агдыньи—Аникан, притоков Буреи, собрана в выработках, находящихся всего лишь в 10-12 км северо-восточнее чекундинкинских. Литологический состав толщи пород, заключающих эти остатки, а также стратиграфическое положение в разрезе этих флористических горизонтов, ничем не отличаются от таковых Чекундинкинского района. Таким образом территориально и геологически эти оба местонахождения имеют непосредственную связь между собой, что подтверждается также характером их флоры. Сходство всех признаков настолько значительно, что одновременность произрастания этих двух флор, а вместе с тем одновременность отложения осадков, в которых они были погребены, не может вызывать сомнения. Здесь мы безусловно встречаем осадки одного не особенно большого пресноводного бассейна, образовавшегося на границе мезозоя и кайнозоя, вследствие дислокационных процессов, отразившихся, главным образом, на осадках мезозойской группы.

Является ли флора рыхлой свиты синхроничной цагаянской флоре — сказать пока трудно. Стратиграфическое положение слоев с цагаянской флорой устанавливается флорой и, главным образом, остатками амурского диназавра в самых верхах мезозойской группы. Некоторая дислоцированность осадков, заключающих эти остатки, а также литологический состав, характерный у обеих свит по значительной туфогенности, до тождества сближают цагаянскую свиту с рыхлой свитой. Такому сближению способствует факт нахождения на Амуре, в породах цагаянской свиты, остатков Estheria amurensis Tschern на Курпикане щитков черепах, а в породах рыхлой свиты на Бурее остатков рыбки Leuciscus sp. из сем Cyprinidae, найденной совершенно случайно без каких-либо специальных раскопок; эта случайная находка может рассматриваться как признак значительной насыщенности осадков органическими остатками. Таким образом одновременное отложение осадков рыхлой и цагаянской свит вполне возможно, и лишь недостаточность наших познаний геологических условий их распространения не позволяет окончательно высказаться в этом отношении.

Взаимоотношение же рыхлой свиты Чекундинского района на Верхней Бурее с партизанской свитой Южного Приморья, несмотря на значительное расстояние, их отделяющее, и даже на малочисленность материала, выясняется вполне отчетливо.

Флора партизанской свиты имеет следующий состав: Anemia sp., Cladophlebis septentrionalis Hollick, Phanerophlebites sp., Filicineae

gen. sp., Tumion gracillium Hollick, Populus sp., Viburnum tiuthoense, Dicotylophyton sp. По количеству экземпляров папоротники занимают в коллекции главное место. Двудольные коллекции ископаемой флоры из партизанской свиты играют второстепенную роль. Ввиду плохой сохранности отпечатков было проявлено особое внимание и настойчивость при их сборе; в результате количество найденных штуфов достигло больших размеров, но, несмотря на это, процентное соотношение главнейших типов растительности не изменилось. Факт преобладания папоротниковых в этой коллекции выделяет ее, а присутствие в партизанской флоре элементов мезотинной флоры — Cladophlebis septentrionalis Hollick, придающей ей более древний облик, окончательно решает вопрос о ее более древнем возрасте, значительно приближая ее к верхнему никану Южного Приморья, на котором, повидимому, и залегает несогласно эта свита. К такому выводу пришел и Г. П. Воларович, производивший исследования в этом районе.

4. Мезозойская флора среднего течения р. Тырмы

Коллекция ископаемой флоры, собранная Яуринской геологопоисковой партией, состоит из 75 штуфов песчаника, песчано-глинистого сланца и кремнистого сланца, на которых удалось сделать до 94 определений, включивших лишь 18 разных типов листвы растений, представленных в большинстве лишь одним видом.

Сохранность материала не особенно хорошая. Часто растительные остатки представлены небольшими обрывочками частей растений, с трудом поддающихся определению. Тем не менее большинство определений сделано уверенно.

Общий список коллекции обнимает 22 вида, большинство которых (20) было собрано на разных горизонтах (до 7) нижней угленосной свиты тырминского разреза пресноводно-наземных отложений, названной Г. М. Власовым «угленосным горизонтом». Из верхнего горизонта разреза (горизонта рыжих песчаников) было собрано лишь несколько отдельных штуфов с тремя определенными формами, одна из которых имеет широкое распространение в угленосной свите, а две остальные — Onychiodsis (Sphenopteris) sp. и Adiantites hympharum Hr. — ниже горизонта рыжих песчаников встречены не были.

На приводимой ниже таблице фактический материал расположен слева направо в убывающем возрастном порядке. В каждой графе крестиками показаны те растения, которые были обнаружены в каждом горизонте. В последних двух графах отмечаются растения, остатки которых находились в соседнем районе.

Флора угленосного горизонта в районе среднего течения р. Тырмы имеет полное тождество с флорой нижней угленосной свиты. Все определения предыдущих исследователей подчеркивают такое тождество. Однако, необходимо отметить отличие, наблюдаемое у флор, собранных в угленосном горизонте и в горизонте рыжих песчаников, которое резко проявляется даже при малочисленности материала из рыжих песчаников, которым мы располагаем. В распределении материала на Тырме повторяется та же картина, которая резко выявилась по по-

Распределение флоры сборов Яуринской партии (1935 г.) по горизонтам.
(Площадь среднего течения р. Тырмы).

№№ по пор.	Определения	Угленосный горизонт						Горизонт рыжих песчаников				Верхняя бурея	
		I	II	III	IV	V		VI	VII	VIII			
		Тыганский обрыв. Прослой кремнисто-туффитового сланца над пластом „Тыган"	Район Комордосск. луки р. Тырмы. Копуш. № 39, 1935 г.	Район Комордосск. луки р. Тырмы. Копуш № 42, 1935 г.	Район Комордосск. луки р. Тырмы. Канава И. В. Бурия. 1934 г. Копуш 20–23.	Обрыв левого берега р. Тырмы у оз. Комордосс.	Всего	Шурфовочная линия через долину р. Тырму 1935 г. Шурф № 41	Правый берег р. Яурин. Канава № 1, 1935 г. Забой № 40	Правый берег р. Яурин. Канава № 1. Заоой № 36	Всего	Нижняя угленосная свита	Верхняя угленосная свита
1	Coniopteris orientalis (Schenk) Pryn.	+					+					+	
2	Coniopteris bureiensis (Zall.) Sew.	+					+	+	?		+	+	+
3	Eborica lobifolia (Phill.) Thom.	+	+				+					+	
4	Gleichenia cf. cycadina Schenk	+					+					+	
5	Cladophlebis denticulata (Brongn.) Font.	+					+					+	?
6	Cladophlebis sp.			+			+					+	
7	Onychiopsis (Sphenopteris) sp.								+		+	+	
8	Sphenopteris sp.	+					+					+	
9	Adiantites hympharum Hr.								+	+	+	+	+
10	Taeniopteris amurensis Novopokr.	+					+					+	
11	Equisetites sp.	+			+	+	+					+	?
12	Zamites sp.											+	
13	Nilssonia cf. Schmidtii Hr.	+					+					+	
14	Heilungia amurensis (Novopokrov.) Pryn.		+				+					+	
15	Tyrmia tyrmensis Pryn.	+					+					+	
16	Tyrmia Polynovii (Nowopokr.) Pryn.	+					+					+	
17	Baiera sp.			+			+					+	
18	Phoenicopsis angustifolia Hr.	+		+	+	+	+					+	
19	Podozamites lanceolatus L. & H.			?	+		+					+	
20	Podozamites gramineus Hr.			+			+					+	
21	Pagiophyllum sp.	+		+			+					+	?
22	Pityophyllum angustifolium Nath.	+		+	+		+					+	+
		14	2	7	5	2	20	1	3	1	3	20	8+4 ?

следним материалам из Верхнебуреинского бассейна. А именно, пр
полной тождественности состава флоры из угленосного горизонта Тыр
мы с флорой нижнего угленосного горизонта Верхней Буреи намечает
ся такое же тождество состава флоры горизонта рыжих песчаников
флорой верхней угленосной свиты Буреи. Синхронизация флор Тырмы
с флорой Верхней Буреи позволяет вполне уверенно синхронизировать
и осадки, заключающие эти растительные остатки, конечно, в предела
разреза, охарактеризованного этими растительными остатками.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР
1938 г. МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ ДВК Вып. 1-й

Л. Н. МАРКОВА

К ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ УГЛЕЙ ДЕП-НОВОЯМПОЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Введение

Материалом для настоящей работы послужили образцы угля, собранные инженером М. Е. Магазовым в 1936 г. за период разведки Деп-Новоямпольского месторождения, а также шлифы и аншлифы, предоставленные геологом В. В. Онихимовским, производившим в том же году геологичную съемку этого участка.

В результате обработки указанного выше материала явилось возможным выделить следующие петрографические типы углей:

I. Полублестящие клареновые угли.

II. Однородно-блестящие витреновые угли.

III. Углистые сланцы.

Преобладающими как в Депе, так и в Новоямполе являются угли кларенового типа, небольшой процент занимают угли витреновые и ввиде отдельных прослойков встречаются в пачке угля углистые сланцы.

Обработка материала вызывала серьезные затруднения, так как образцы представляли уголь, главным образом, из зоны выветривания.

I. Полублестящие клареновые угли

Угли данного типа представляли известные затруднения для типизации.

При изучении полированной поверхности образцов выявилась подлинная клареновая структура с включением кутинизированных элементов. Метод мацерации позволил выделить из таких углей кутикулу, микроспоры и пыльцу.

Микроскопически клареновый уголь как Депа, так и Новоямполя довольно однообразен. Это в большинстве случаев плотный полублестящий уголь, чуть мерцающий тонкими линзочками витрена, изредка полосчатый. Блеск иногда приближается к жирному. Излом чаще неровный и лишь в некоторых случаях близок к полураковистому. В последнем случае поверхность излома получается чуть вогнутой. Иногда на поверхности излома видна как бы тонкая зернистость угля, связанная с мелкими минеральными включениями в основной массе. По блеску такие угли являются полуматовыми.

При ударе образцы раскалываются на обломки неправильной, угловатой формы, но иногда дают косую призму и совсем редко пирамидальную отдельность.

Клареновый уголь из пласта Орел (Н.-Ямполь), от присутствия по напластованию глинистого материала, при выветривании рассланцевы-

вается. Более выветрелыми являются угли Новоямпольского участ
менее — Депского. Поэтому новоямпольские клареновые угли каж
более хрупкими, слабо устойчивыми к выветриванию. Мало отлича
по макроструктуре, клареновые угли под микроскопом обнаружив
некоторое различие, что заставляет разбить их по микроструктуре
подтипы, которые в настоящее время пока не представляется возм
ным связать с макроструктурой, в дальнейшем легко можно бу
сделать на более свежем материале.

Макроскопически однообразные клареновые угли по микрострукт
можно подразделить следующим образом:

Разновидность 1-я. Клареновые угли с хорошо различи
ми в прозрачном шлифе форменными элементами.

Разновидность 2-я. Клареновые угли с плохо и совсем
различимыми в прозрачном шлифе форменными элементами.

Разновидность 3-я. Клареновые полосчатые угли.

Разновидность 1-я

Клареновые угли этой разновидности характеризуются в шл
оранжево-красной окраской основной массы из глубоких выработо
несколько буроватой — из поверхностных, находясь в зависимости
выветривания.

Основная масса хорошо прозрачна, форменные элементы отчет
видны и имеют желтую окраску. Основная масса не является однор
ной, а как бы состоит из отдельных тесносоприкасающихся друг с
гом комочков. Витрен ввиде небольших линзочек выделяется среди
кой комковатой основной массы большей плотностью, однороднос
темным оттенком окраски и вертикальной трещиноватостью. Изре
между окраской витреновых линз и основной массы нет ощутимой
ницы, но в большинстве случаев такая разница видна.

Линзочки витрена часто сохраняют клеточную структуру растите
ной ткани, причем такая структура сохраняется лишь на участке ви
новой линзы и постепенно переходит в бесструктурный витрен. О
точные клетки имеют то вытянутый линзовидный характер, то вы
дят ввиде кусочков, то ввиде зигзагов, находясь в зависимости от
за через растительную ткань.

Иногда в широких линзах сохранились целые полосы хорошо
раженных растительных клеток. Клетки эти резко очерчены и рель
но выделяются на однородном фоне витрена. Располагаясь цель
скоплениями, они являются как бы остатками срезанных пучков рас
тельных сосудов. Вместе со своим содержимым они оказались наст
ко устойчивыми, что сохранили структуру и расположение, после т
как сам растительный остаток подвергся процессу гелификации и
вращению в витрен.

Иногда по растительной структуре витренов виден тонкий чет
рисунок, отсвечивающий при косом освещении желтым блеском,
заставляет предполагать паритизацию фюзенизированных частей рас
тельной ткани.

Желтая смола ввиде линз и отдельных зерен также встреча
чаще в структурном витрене, нежели в основной массе. Иногда вок
такого зерна имеются чуть видные полулунные образования, и тогда
такое образование можно отнести к смоле, лежащей также in situ
и заполняющей смоляной ход растительного остатка.

В прозрачном шлифе всегда можно видеть хорошо выраженную с
мелкими зубчиками на внутренней стороне тонкую желтую кутикулу.
Встречается кутикула или просто в прослойках основной массы ввиде
нитей, или окаймляет небольшие овальные витреновые образования, на-
поминающие разрез иглы хвой.

В отраженном свете кутикула представлена ввиде тонких серых ни-
тей с чуть заметными зубчиками. Мацерация углей дала возможность
выделить целые кусочки такой кутикулы с хорошо видимым клеточ-
ным строением.

В некоторых препаратах встречена кутикула с устьицами, окаймлен-
ными двумя валиками, являющаяся остатком кутикулы, покрывающей
нижнюю часть листа растения (табл. 1, фиг. 1).

В основной массе хорошо видны микроспоры и пыльца в виде чуть
изогнутых черточек желтого цвета, встречающихся как отдельно, так и
целыми скоплениями (сорусы). Так же как и кутикула, они были выде-
лены мацерацией, и изучение их в препарате позволило выделить основ-
ные типы, характерные для данных углей.

К выделенным типам следует отнести пыльцу хвойных и саговых
растений (табл. 1, фиг. 2, 3 и 4), форма которых уже известна в лите-
ратуре. В препарате часто наблюдалась пыльца или микроспора — тре-
угольная по форме, с хорошо видимой трехлучевой линией разверзания
(табл. 1, фиг. 5).

Довольно часто встречается также микроспора или пыльца чрез-
вычайно неясной формы, круглая, сморщенная, слегка шагреневая
(табл. 1, фиг. 6).

Необходимо отметить, что споровый и пыльцевой состав в мезозой-
ских углях еще совершенно не изучен, поэтому пока не является воз-
можным по характеру выделенных спор восстановить целиком флору,
послужившую исходным материалом для образования угля.

Фюзеновые образования встречаются довольно редко ввиде очень
маленьких обрывков, и лишь в пласте. Орел (Н.-Ямполь) линзы фюзе-
на имеют ширину до 0,13 мм.

По обтеканию прозрачной основной массы вокруг таких образований
можно предполагать, что они являлись твердым веществом в полужид-
кой основной массе.

Можно сказать, что собственно клеточной структуры, свойственной
фюзену, в таких образованиях не наблюдается и они являются чаще
сплошными черными телами.

Описываемый тип угля макроскопически выражен преобладанием
прозрачной оранжево-красной основной массы с небольшим количе-
ством линз витрена и форменных элементов, что характерно для типич-
ного кларенового угля. Необходимо отметить, что основная масса яв-
ляется довольно зольной за счет минеральных примесей, которые то
приурочены к отдельным прослойкам, то разбросаны по всей основной
массе.

Петрографическое изучение отдельных шлифов в поляризованном
свете не дает возможности говорить о большой зольности подобного
типа угля. Указывается лишь на присутствие в небольшом количестве

очень мелких зерен (от 0,02 до 0,1 мм) кварца, хлорита, серицита и
редка по трещинам — карбоната.

Но все же можно предполагать в углях значительную зольно
принимая во внимание большое количество пустот в основной ма
шлифа. Эти пустоты получились при шлифовании угля, когда отде
ные минеральные зерна просто выпали. На значительное количество
неральных включений указывают также продукты мацерации углей,
шие возможность выделить эти зерна.

Материнским веществом для образования основной массы в у
кларенового типа служил раздробленный аттритовый материал, про
шедший от разрушения растительных остатков, который, повидимо
приносился текучими водами вместе с мелкими минеральными зерна

Среди такого аттритового материала попадались отдельные вето
и стеблевые части растений, которые, гелифицируясь, превращались
линзочки витрена с остаточной клеточной структурой, а сам аттрито
материал превращался в основную массу.

Можно считать совершенно доказанным, что в образовании уг
ных пластов участвовала растительность типа хвойных и саговых
также и целый ряд других растений, характер которых пока не пр
ставляется возможным выяснить.

Территориально описываемые угли приурочены к пластам Н
ямпольского месторождения. По характеру микроструктуры эти угли
менные, низкой степени углефикации, относимые к I группе по кла
фикации Грюнера.

Разновидность 2-я.

Как уже указывалось, к данной разновидности отнесены кларено
угли, имеющие в прозрачном шлифе красно-бурую, часто комковат
основную массу, поразительно однообразную, без видимых включе
кутинизированных форменных элементов.

Такая основная масса засорена мелкими минеральными зернами, р
ко приуроченными к отдельным прослойкам, а чаще рассеяными по в
му шлифу. Некоторые участки такой основной массы не имеют ми
ральных включений и соответствуют видимым макроскопически линз
кам витрена.

По цвету такие витреновые линзочки не отличаются от основ
массы и выделяются лишь по отсутствию минеральных включений
вертикальной трещиноватостью, характерной для витренов.

Так же как и в углях, относимых к первому подтипу, такие линз
ки витрена на некоторых участках сохраняют ясное клеточное строен
где полости бывших клеток выполнены оставшимися in situ секрето
ными выделениями растения.

В изучаемых углях имеется довольно большое количество форме
ных элементов и, главным образом, тонкой кутикулы с хорошо заме
ными зубчиками на внутренней стороне.

Кутикула иногда замкнуто окружает небольшую линзочку витре
или же встречается в виде отдельных обрывков. В случае, когда тонк
кутикула окаймляет витреновую линзочку, иногда наблюдается, чт
часть такой линзочки представлена ксиловитреном.

Предполагая, что этот витрен образовался за счет содержимого иг
лочки хвои, можно думать, что неоднородность такого содержимог

объясняет неодинаковую структуру после превращения растительного остатка в уголь. Лишь в одном образце в тонком шлифе была обнаружена гладкая, толстая, красноватая кутикула, во всех остальных случаях видна лишь тонкая и исключительно в аншлифе.

В прозрачном шлифе иногда видны скопления линзовидной формы, состоящие из красных черточек, являющихся измененными по цвету микроспорами. Микроспоры хорошо различимы в отраженном свете на поверхности шлифа ввиде серых черточек среди зольной основной массы.

Изредка встречаются линзочки фюзена. Они очень малы и с плохо выраженной клеточной структурой.

Значительное количество фюзена было встречено лишь в некоторых очень зольных прослоях, клеточное строение растительной ткани лучше выражено. Встречаются также крупные линзы фюзена с хорошо выраженной клеточной структурой.

Незначительное присутствие фюзена указывает на наличие условий обводненности и лишь частично — условий предварительного подсыхания растительных остатков на воздухе. С фюзеновыми образованиями связана имеющая место пиритизация растительной ткани.

Макроскопическое изучение клареновых углей данной разновидности дало возможность найти общие черты в их характере с каменными углями из Ткварчельского месторождения. Сходство заключается в самом клареновом типе угля, не обнаруживающем в проходящем свете включений кутинизированных элементов, а обнаруживающего таковые в отраженном свете на поверхности аншлифа.

Изучение Е. С. Корженевской таких углей показало их относительно высокую степень углефикации. Сравнивая, таким образом, целый ряд признаков (характер основной массы, цвет и выраженность форменных элементов, включения и пр.), можно предполагать, что данные угли, являясь углями каменными, относятся ко II и III группе классификации Грюнера.

Минеральные включения ввиде мелких зерен, порядка сотых долей миллиметра, не приурочены к отдельным полосам.

Мацерацией были выделены типы микроспор, совершенно идентичные выделенным из углей первой разновидности по форме и лишь несколько отличающиеся по цвету (депские микроспоры несколько темнее), а также по степени сохранности.

Относительно исходного материала можно сказать то же самое, что было указано выше для углей первой разновидности, т. е., различаясь по степени углефикации, по генезису угли можно считать идентичными.

Разновидность 3-я.

Сюда отнесена полуматовая разновидность клареновых углей, по микроструктуре совершенно анологичная зольным углям второй разновидности, но имеющая макроскопические особенности.

Так, по внешнему виду этот уголь позволяет уже отнести его к полосчатому углю. Полосчатость выражается в чередовании тонких, в 1-2 мм, витреновых прослойках с зольными матовыми в 1 см, придавая всему углю характер полуматового угля.

Для данного типа характерна также пирамидальная отдельность, на которую он распадается при ударе. В прозрачном шлифе матовые полосы обнаруживают характерную картину, наблюдаемую в углях второй

разновидности, т. е. представлены однообразной основной массой (
видимых форменных элементов, с редкими тонкими линзочками витре

Матовость таких полос обусловливается повышенным количеств
минеральных включений, среди которых имеются зерна кварца, агре
ты чешуек серицита и хлорита и зерна (величиною от 0,005 до 0,05 м
плагиоклаза.

II. Однородно-блестящие угли

Уголь этого типа имеет подчиненное значение и, повидимому, в п
стах угля встречается ввиде линз. Среди кларенового угля такой т
резко выделяется блеском, черным цветом и относительной хрупкость
Макроскопически этот тип угля, встречающийся как в Новоямпольско
так и в Депском месторождениях, имеет некоторое различие.

Новоямпольские однородно-блестящие угли всегда носят следы в
ветривания, перебиты мелкой трещиноватостью, с бурой пленкой
трещинкам и кажутся чешуйчатыми.

Депские однородно-блестящие угли — черные, блестящие, с неро
ным, а иногда приближающимся к раковистому изломом.

В прозрачном шлифе резкой разницы в окраске иногда не набл
дается, но такое явление объясняется большой выветрелостью нов
ямпольских углей, поэтому приобретших более темную окраску, как бу
то близкую к окраске депских витреновых углей, зависящую совсе
от других причин, а именно — от более высокой степени углефикаци

Витреновые линзы Новоямполя имеют оранжево-красный цвет.
прозрачном шлифе и в отраженном свете витреновые угли обнаружив
ют клеточное строение, иногда сохраняющие расположение клеток
форме годовых колец.

В некоторых случаях образование такого однородно-блестящего уг
произошло за счет близкого соприкосновения нескольких витреновы
линз, между которыми можно наблюдать под микроскопом небольш
прослоечки зольной основной массы.

Можно предположить, что исходным материалом для образования п
добного типа угля служили более крупные остатки растений, а именн
стебли, ветки, а возможно и небольшие стволы деревьев хвойных, с
говых и других.

III. Углистые сланцы

Необходимо отметить, что для характеристики подобного типа обр
зования в распоряжении автора имелось три небольших образца.

Макроскопически сланцы представляют серовато-черную матову
породу с линзочками и отдельными прослойками до 1 мм черного, хруп
кого витрена. Сланцеватость выражена достаточно хорошо. На горизон
тальной поверхности такой пластинки в большинстве случаев имеютс
растительные остатки плохой сохранности.

Под микроскопом в прозрачном шлифе наблюдается прослой с бол
шим количеством зерен кварца, агрегатов чешуек серицита, хлорита и з
рен плагиоклаза. В таких зольных прослоях имеются небольшие прожи
ки и линзочки красно-бурого витрена, часто с вертикальными трещинам
В значительном количестве среди минеральных примесей присутству
ет глинистое вещество. Размеры зерен и чешуек чрезвычайно невелик
и варьируют в пределах от 0,005 до 0,02 мм.

Прозрачные шлифы из сланца обычно очень дырчаты. Нужно предполагать, что на месте пустот прежде находилось минеральное зерно, которое выпало при шлифовании.

Характер изученных минеральных включений в сланцах аналогичен включениям в углях и по минералогическому составу и по величине зерен.

Присутствие прослоев углистого сланца в пачке угля указывает на периодические изменения в условиях накопления, когда к отлагавшимся растительным остаткам интенсивно примешивался глинистый и другой минеральный материал, приносившийся извне ветром или водой.

Несколько своеобразным является сланец из расчистки № 36. Здесь в зольной массе попадаются крупные зерна, не носящие следов переноса водой, а, повидимому, попавших из воздуха, а также и присутствие мелкораздробленного минерального вещества, чрезвычайно напоминающего вулканогенный материал.

Повидимому, к гумусовому веществу примешивался приносимый ветром мелкообломочный туфовый материал, происшедший в результате имевших место вулканических извержений. В результате получился своеобразный сланец, резко отличающийся от других углистых сланцев, описанных выше.

Заключение

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что исходным материалом для образования угольных пластов в Деп-Новоямпольском месторождении служил, главным образом, мелкоразрушенный растительный аттрит, из которого и образовалась преобладающая в угле основная масса.

На происхождение основной массы именно из мелкого материала указывает хорошо видимая комковатость ее во многих шлифах, а особенно в шлифах из скважин.

Можно считать, что каждый кусочек, гелифицируясь, превращался в комок гуминового вещества. На такой способ происхождения (из мелкого материала) указывает также характер расположения встречающихся в довольно значительном количестве включений форменных элементов, кутикулы, микроспор, а также и минеральных зерен.

Такие включения не являются строго приуроченными к отдельным прослойкам, а как бы разбросаны по всей основной массе. Если в такую среду попадали более крупные частички растений, ветки и стеблевые части, то они, гелифицируясь, превращались в витреновые линзочки с сохранившейся местами структурой растительной ткани.

Клеточная структура в таких образованиях сохранилась не за счет неполного разбухания растительной ткани, а за счет устойчивости содержимого клеток растений, которое после гелификации растительного остатка и превращения в гуминовое вещество осталось in situ и иногда сохранило характер расположения целого сосудистого пучка в витреновой линзе.

Среди типов растений углеобразовательного периода, на основании выделенных мацерацией микроспор и пыльцы, можно назвать хвойные и саговые растения.

Пыльца этих типов была обнаружена в препаратах в довольно большом количестве. Безусловно, кроме указанных хвойных и саговых рас-

тений, в углеобразовании участвовал целый ряд других растений, сп
ры которых были выделены мацерацией и зафиксированы, но которы
пока не представляется возможным отнести к определенным типам, ве
ду малой изученности спор мезозойских углей.

Характер кутикулы, замыкающей небольшие линзочки витрена, чре
вычайно напоминает разрезы иглы хвойных растений, которые таки
принимали участие в образовании угольной массы. Имея возможност
до некоторой степени, судить о характере исходного материала, сл
жившего для образования угольных пластов Деп-Новоямпольского м
сторождения, на основании только микроскопического изучения, не
возможности определенно утверждать относительно условий нак
пления.

Микроскопическим изучением установлено, что в редких случая
линзочки витрена носят отпечаток предварительного подсыхани
растительного остатка на воздухе. Такой растительный остаток по
падал в воду, гелифицировался, а подсохнувшие части — фюзениз
ровались.

Чрезвычайная редкость подобного явления говорит за существо
вание на протяжении всего углеобразовательного периода обводне
ных условий накопления.

На основании микроскопического изучения присутствие фюзе
ввиде мелких включений, частичная нарушенность оболочек спор, пр
сутствие в значительном количестве мелких минеральных зерен, то пр
уроченных к прослойкам, то как бы разбросанных по всей основн
массе, а также аттритовый характер основной массы — говорит в пол
зу существования аллохтонного способа накопления. С другой стор
ны, присутствие в основной массе линз витрена, придающих иногда у
лю полосчатость, а также имевшая место фюзенизация растительны
тканей, заставляет все же допускать частичную автохтонию за сче
произраставшей на месте флоры углеобразователей.

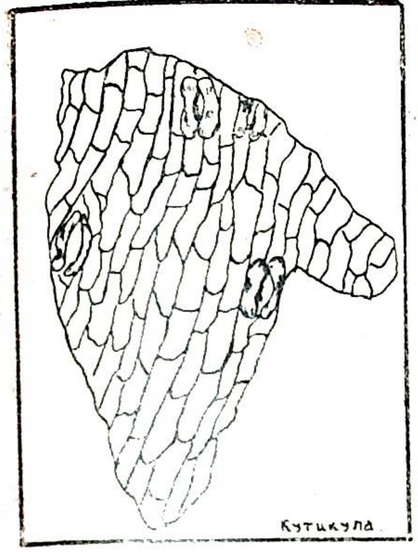
Являясь идентичными по исходному материалу, а также по услов
ям накопления, клареновые угли Депского и Новоямпольского участк
довольно резко отличаются по степени углефикации.

Во то время как новоямпольские угли в прозрачном шлифе обнар
живают хорошо видимые кутинизированные элементы, в депских угля
таковые различимы лишь в аншлифах.

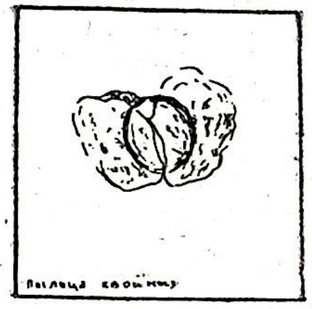
Тогда как основная масса новоямпольских углей имеет оранжево
красную окраску, основная масса депских углей окрашена в красно
бурый цвет.

Приведенные выше, а также и целый ряд других отличий позволя
ют считать новоямпольские угли клареновыми углями низкой степен
углефикации (I группа классификации Грюнера), а депские угли — уг
лями средней степени углефикации (II и III группы по классификации
Грюнера).

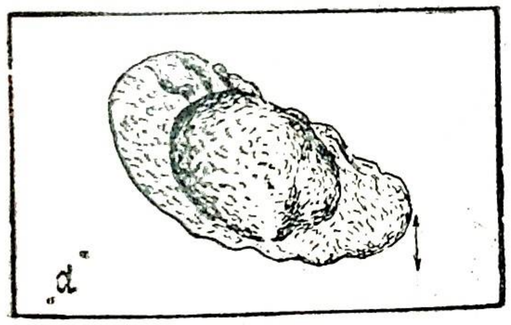
В заключение можно отметить, что микроскопическое изучение уг
листых сланцев дало возможность установить наличие в углеобразова
тельном периоде вулканических извержений, туфовый материал кото
рых имеется в своеобразных сланцах.



Фиг. 1. Кутикула с хорошо выраженными устьицами. I разновидность клареновых углей. Ново-Ямполь



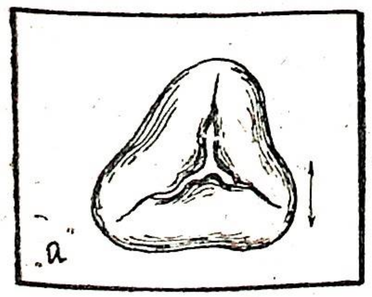
Фиг. 2. Типы пыльцы саговиковых. I разновидность клареновых углей Ново-Ямполь.



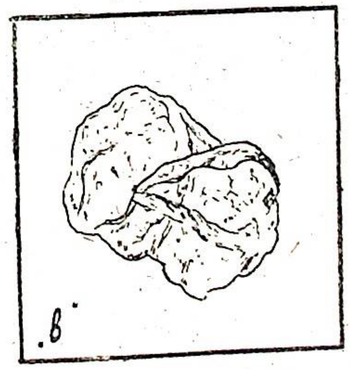
Фиг. 3. Типы пыльцы хвойных. I разновидность клареновых углей. Ново-Ямполь.



Фиг. 4. Типы пыльцы саговиковых. I разновидность клареновых углей. Ново-Ямполь.



Фиг. 5. Типы пыльцы „А" с хорошо выраженным швом разверзания. I разновидность клареновых углей. Ново-Ямполь.



Фиг. 6. Типы пыльцы „В" с неправильными очертаниями и мелко-бугорчатой скульптурой.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР
1938 г. МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ ДВК. Вып. 1-й

П. С. БЕРНШТЕЙН,
А. А. ЛЕОНТОВИЧ

К ГЕОЛОГИИ И ПЕТРОЛОГИИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ВЕРХНЕГО АМУРА

Введение

Настоящая работа представляет собой попытку возрастного расчленения сложного и многообразного комплекса кристаллических образований Верхнеамурского района.

В основу предлагаемых выводов положены результаты площадных геологических съемок, производившихся в последние годы авторами по поручению Дальгеотреста в бассейнах верхних течений рр. Уруши и Ольдоя, левых притоков р. Амура. В результате этих исследований была геологически закартирована территория между линией Амурской железной дороги и Становым (Яблоновым) хребтом, ограниченная с запада р. Б. Тунгурак и с востока — р. Ольдокон, общей площадью в 5600 км². Изучение этого обширного района, сложенного почти исключительно изверженными породами, дает достаточное количество материала для выделения ряда магматических циклов, существенно различающихся между собой как по типу приуроченных к ним интрузий, так и по характеру сопровождавших их процессов метаморфизма и металлогенеза.

Предлагаемая возрастная классификация изверженных пород, распространяемая нами на весь Верхнеамурский район, повидимому, в равной мере справедлива и для близлежащих участков бассейна р. Зеи и может лечь в основу дальнейшего уточнения и более детального разбора вопросов, касающихся геологии и петрологии западной части Дальнего Востока.

Литературные сведения, касающиеся рассматриваемого района, весьма немногочисленны и могут быть приведены в следующей небольшой сводке. Опуская рассмотрение ряда работ прошлого столетия, имеющих скорей общегеографический, нежели геологический интерес, и геологические исследования М. М. Иванова (5, 6), П. А. Казанского (7, 12) и П. В. Чурина (29) в непосредственно примыкающих с юга и востока районах, основными работами, освещающими до последнего времени геологию бассейнов рр. Уруши и Ольдоя, следует считать маршруты, проведенные в 1912, 1913 и 1915 годах Я. А. Макеровым: В результате этих маршрутных геологических исследований, Я. А. Макеров описал (17, 18, 19, 20) геологическое строение обширной площади, охватывающей бассейны рр. Чичатки, Уркана, Уруши, Нюкжи и Ольдоя. При этом им выделены: 1) толща кристаллических сланцев, разбитая на две свиты: собственно кристаллические сланцы и гнейсы; 2) мезозойские отложения на южном склоне Сергачинского хребта; 3) третичные (горизонтально залегающие галечники, пески и глины) и послетретичные аллювиальные и элювиальные отложения;

4) глубинные породы — граниты, сиениты, диориты и габбро; 5) жил
ные породы — аплиты и гранит-порфиры; 6) эффузивные породы -
фельзитовые порфиры и порфириты. В этих работах глубинные, жил
ные и эффузивные породы подразделены Я. А. Макеровым (как и о
тальными авторами того времени) лишь на основании петрографически
признаков.

В 1929 г. А. А. Строна, обрабатывающий собранный в перио
с 1909 г. по 1914 г. геологами Казанским и Чуриным геологически
материал, опубликовал работу по жильным лампрофирам Верхнеамур
ского района (24), в которой проводит дробное разделение жильны
пород на основании их петрографических особенностей, однако, н
проводя, за отсутствием данных, генетической увязки их с интрузи
ными образованиями. Производившим в 1929, 1930 и 1931 годах ге
логические исследования в Верхнетимптонском районе Якутии Д. (
Коржинским (13, 14), попутно проведшим маршрутные наблюде
ния по связывающему южную часть Якутии с Амурской железной до
рогой тракту «Амуро-Якутской магистрали» (и частично по линии же
лезной дороги), проведена весьма интересная работа по расчленени
кристаллических комплексов Станового хребта. Являясь по существ
первым опытом стратиграфического подхода к изверженным порода
западной части ДВ края, эта работа представляет собой существен
ный вклад в дело познания геологии Амурского бассейна. Геологиче
ская структура Ольдойского и Урушинского районов, в том виде, ка
она представляется в результате работ 1935 г., в основных чертах н
находится в противоречии с выдвигаемыми Д. С. Коржинским положе
ниями и выделяемыми им «тектоно-магматическими фациями». Однако
в отдельных случаях наблюдаются некоторые уклонения от предлагае
мой им схемы.

Лишь в 1933 г. Дальневосточный геологический трест приступи
к систематическому геологическому картированию Верхнеамурского
района. Весьма ценным достижением здесь следует признать результа
ты работ В. З. Скорохода, в 1934 и 1935 гг. представившего в
новом свете стратиграфию Верхнеамурского района и давшего, подкре
пленные обильным фаунистическим материалом детальные схемы рас
членения мезозоя и палеозоя. Установление при этом возраста молодых
гранитных интрузий и покровов эффузивов оказало существенную по
мощь при разделении древних кристаллических пород.

Допалеозойский комплекс

Самым древним членом сложного геологического комплекса опи
сываемого района является серия гнейсов и гнейсогранитов. Они про
тягиваются широкой полосой в ВСВ направлении, примыкая с юга по
тектоническому контакту к нижнепалеозойской осадочной толще. С се
вера же распространение их маскируется широким развитием более мо
лодых интрузивных и эффузивных образований.

Для познания геологического строения комплекса гнейсов и гранито
гнейсов материала очень мало, так что в настоящее время можно про
извести только грубое расчленение этой толщи на ортогнейсы и про
рывающие их синтектоничные гнейсогранитоиды.

Нижняя граница возраста последних в пределах района не установ-

лена, так же как за отсутствием нормальных контактов с осадочными породами остается не совсем ясным и верхний возрастной предел этой интрузии. Однако, совершенно очевидным является прорывание их всеми последующими интрузивными образованиями палеозойского и мезозойского возраста. Обзор литературных материалов и сопоставление с данными, имеющимися по геологии соседних районов Дальневосточного края и Якутии, позволяют считать эти интрузии частью «древне-станового» кристаллического комплекса, выделенного Д. С. Коржинским (13, 14).

Не располагая конкретными фактами, позволяющими судить точно о времени образования гнейсов и последующего внедрения гранитоидов, приходится условно приписывать этому комплексу архейский возраст.

Гнейсы докембрийского возраста отличаются от гранитогнейсов почти исключительно своими структурными особенностями. Они обладают плитчатой отдельностью, полосчатой текстурой, причем, как правило, отсутствует плойчатость. Структура этих пород обычно гранобластическая, иногда с участками лепидобластической и ситовидной. Нередки проявления сильного катаклаза, выражающиеся в раздроблении зерен кварца, полевых шпатов, изгибании листочков биотита. Порфиробластические разности гнейсов встречаются довольно редко. Минералогически они состоят из ортоклаза, ортоклаз-пертита, микроклина, кварца, кислого плагиоклаза, биотита, мусковита, роговой обманки, диопсида и эпидота. В незначительных количествах в них присутствуют апатит, циркон. Последние два минерала всегда обладают отчетливым идиоморфизмом.

Для выяснения генезиса гнейсов чрезвычайно большое значение имеют неоднократно наблюдающиеся в них (шл. № 584, 227, 326) реликты микропегматитовой структуры, иногда заметные в стыках ортоклаза с кварцем. Эти факты, в совокупности с однообразием состава гнейсов в пределах всего комплекса и отсутствием в них специфических минералов, типичных для парагнейсов (силлиманит, андалузит, дистен, гранат и др.), заставляет считать их ортогнейсами. Такая трактовка генезиса описываемой метаморфической серии не противоречит фактам, приводимым рядом геологов из соседних районов и южной Якутии.

По своему составу гнейсы довольно однообразны. В них варьирует почти исключительно величина зерен минералов и количество темноцветных компонентов. Наибольшим распространением пользуются биотитовые и биотитово-роговообманковые разности. Диопсидовые и чисто роговообманковые встречаются сравнительно реже.

Непосредственное воздействие интрузий гранитогнейсов на вмещающие породы (гнейсы) трудно фиксировать, вследствие высокой степени метаморфизации комплекса и наличия более молодых контактовых проявлений.

По своему составу гранитогнейсы варьируют в пределах от лейкократовых, почти кварцево-полевошпатовых, до сравнительно темных биотитовых и роговообманковых пород. Надо отметить исключительное постоянство состава гранитогнейсов по простиранию, выдерживающееся на десятки километров. Конечно, не исключена возможность наличия среди гранитогнейсов целой серии близких по возрасту, разновременных древних интрузий.

Среди гранитогнейсов широко развиты лейкократовые кварцево-полевошпатовые разности. Они протягиваются полосой в 4-5 км шириной, в ЮЗ части исследованного района, в северной части архейского комплекса. На всем этом протяжении кварцево-полевоштаповые гранитогнейсы обладают постоянными структурными особенностями и составом.

Макроскопически они очень типичны и резко отличаются от остальных пород. Они имеют светлый, почти белый цвет, состоя из белых зерен полевого шпата и червеобразных, ориентированных в одном направлении, совпадающих с общим простиранием пород, включений кварца. Полосатая текстура обусловливается исключительно ориентировкой зерен кварца. Темноцветные компоненты, как правило, отсутствуют.

Наблюдения под микроскопом (шл. №№ 447, 587, 509 и др.) показали, что эти гранитогнейсы обладают панксеноморфной структурой, переходящей в гранобластическую. Не вполне ясно происхождение вытянутых в одном направлении скоплений сильно катаклазированного кварца.

Минералогически они состоят из ортоклаза, ортоклаз-пертита, микроклина, кварца, олигоклаза и очень незначительного количества мусковита, биотита и темнозеленой роговой обманки.

В табл. 1 приведены результаты измерения полевых шпатов этих пород на федоровском столике.

Таблица 1

№№ шлифов	*Ng*	*Nm*	*Np*	Закон	2*V*	Погасание ⊥ *PM*	№ плагиоклаза	Примечание
447	87	47	43	⊥ (101)	70°	—	—	По отдельности ортоклаз-микропертит . . .
5587	8	82	87	⊥ (010)	—	10	13	Тонкодвойниковое строение . . .
509	86	14	77	⊥ (001)	—	—	12	

Аксцессорными минералами кварцево-полевошпатовые гранитогнейсы бедны. Встречается лишь в незначительном количестве апатит, в одном образце (шл. № 447) наблюдалось зерно сфена.

Не менее широко развиты среди древнего комплекса метаморфических пород биотитовые гранитогнейсы, которые могут быть подразделены на мелкозернистые и крупнозернистые. Это обычно серые породы, состоящие из кварцево-полевошпатовых полосок, перемежающихся с биотитово-полевошпатовыми участками. Ширина полос варьирует от 1 мм до 3-4 см.

В некоторых разновидностях биотитовых гранитогнейсов наблюдаются постепенные переходы от лейкократовых к меланократовым полосам, в других эти переходы резки. Ленточная текстура этих пород строго ориентирована в одном направлении, совпадающем с простиранием всего комплекса. Структура биотитовых гранитогнейсов обычно переходная от панксеноморфной к гранобластической. Элементы последней структуры часто преобладают. Образование темных полос, обогащенных биотитом, видимо, связано с прототектоническими процес-

сами, но несомненно влияние и последующих интрузий (герцинских), выражающееся в слабо проявленных явлениях мигматизации.

Минералогический состав биотитовых гранитогнейсов следующий: ортоклаз, ортоклаз-пертит, микроклин, кварц, олигоклаз и бурый биотит. Из акцессориев обычны апатит, циркон, очень редок сфен (шл. № 592).

В результате измерения полевых шпатов составлена табл. 2.

Таблица 2

№№ шлифов	*Ng*	*Nm*	*Np*	Закон	2*V*	⊥ *PM*	Определение	Примечание
588*а*	89	8	82	⊥ (001)			Ортоклаз - криптопертит	По спайности
605	88	9	81	⊥ (001)			№ 18 олигоклаз	

Минералогический состав этих пород варьирует широко вкрест простирания и довольно постоянен по простиранию.

Несколько меньшим распространением в описываемом районе пользуются биотитово-роговообманковые и роговообманковые разновидности гранитогнейсов. Они обладают салической частью, аналогичной предыдущим типам, и отличаются лишь наличием роговой обманки. Роговая обманка в гранитогнейсах, как правило, обыкновенная — зеленая, с несколько повышенной интенсивностью абсорбции и сравнительно малым углом 2 *V*. Результаты измерения оптических констант роговой обманки сведены в табл. 3.

Таблица 3

№№ шлифов	2*V*	*CNg*	*Ng*	*Np*	Плеохроизм		
					Ng	*Nm*	*Np*
483	—81	17°	0,022		Темнозеленый	Буровато-зеленый	Светложелтый
181	—79	20°	0,020		Буровато-зеленый	Зеленый	Светлобуровато-зеленый

Среди биотитово-роговообманковых гранитогнейсов могут быть обособлены меланократовые разности, слагающие узкие, сильно вытянутые в направлении, подчиненном господствующим в районе тектоническим элементам, залежи, распространенные в ЮВ части исследованной площади. Обладая резко выраженными элементами первичной сланцеватости, обусловленными синтектоничностью их одной из интенсивных фаз складкообразования, рассматриваемые гнейсограниты обладают исключительной устойчивостью своего минералогического состава.

Наиболее распространенный тип этих пород представлен равномернозернистыми, среднезернистыми разностями, состоящими из белого полевого шпата, кварца, и параллельно располагающихся листочков биотита и кристаллов роговой обманки. По составу полевошпатовой части рассматриваемая группа пород отличается от описанных ранее первенствующей ролью андезина.

В результате измерения плагиоклазов составлена табл. 4.

Таблица

№№ шлифов	*Ng*	*Nm*	*Np*	2*V*	Закон	⊥ *PM*	Определение	Примечание
1502	14	76	87	—85	⊥ (010)	14	№ 34	
1580	80	25	65	—82	⊥ (001)	19	№ 30	
1589а	73	18	88	—	⊥ (001)	—	№ 32	

Отсутствие отчетливо выраженного бластеза и обособленное зал гание этих пород среди гранитогнейсов позволяет считать возраст гне согранитов более молодым. Возможно их возраст должен быть подн до низов палеозоя.

Палеозойский осадочный комплекс

К югу от Амурской железной дороги, в бассейне рр. Уруши и Ол доя, широко развита мощная толща осадочных образований, относи шихся еще первыми исследователями Верхнеамурского района (Казан ским, Макеровым, Чуриным), на основании палеонтологических находок к палеозойскому возрасту. Более конкретное стратиграфическое выра жение древние осадочные породы Верхнего Амура приобрели посл работ В. З. Скорохода, установившего на основании геологического картирования детально фаунистически охарактеризованный разрез ниж него и среднего палеозоя, представленный снизу вверх: 1) кварцито вая свита ($D_1 + S_2$)—600 м, 2) свита песчано-известковая (D_1)—600 м 3) свита кремнисто-кварцитовая (D_2)—300 м, 4) свита рифовых известняков (D_2—S_1)—300 м.

В пределах рассматриваемого района более или менее нормальные осадочные породы наблюдаются лишь вблизи железнодорожной линии у разъездов Улятка и Модолан. Далее к северу и западу эти отложения становятся постепенно все более метаморфизованными. Последовательные переходы аспидных, песчанистых и известковистых сланцев в филлиты, кварциты, известково-хлоритовые и серицитово-хлоритовые сланцы можно наблюдать в береговых обнажениях рр. Б. и М. Ольдой и по линии железной дороги на запад от ст. Уруша, Амурской ж. д. У северной границы распространения палеозойской толщи констатированы наиболее глубоко метаморфизованные породы, представленные известково-хлоритовыми, хлоритовыми и тальковыми сланцами с подчиненными им линзами мраморизованных известняков, достигающими при устье р. Коровиной (по М. Ольдою) и Шахтаун (на Б. Ольдое) весьма крупных размеров. В трех километрах к западу от ст. Уруша среди серии хлоритово-серицитовых сланцев с линзами мрамора были встречены колонии мшанок, позволяющие отождествлять включающие их метаморфические породы с описываемой В. З. Скороходом палеозойской толщей, подтверждая их девонский возраст. Уже в наименее метаморфизованных разностях глинистое вещество в значительной степени замещено хлоритом и серицитом, шламовый же известковый материал превращен в крупнокристаллические мраморы.

В хлоритово-серицитовых сланцах появляется полевошпатовый материал, равномерно распределенный в породе или образующий сеть кварцево-полевошпатовых прожилков. Структура таких магматитопо-

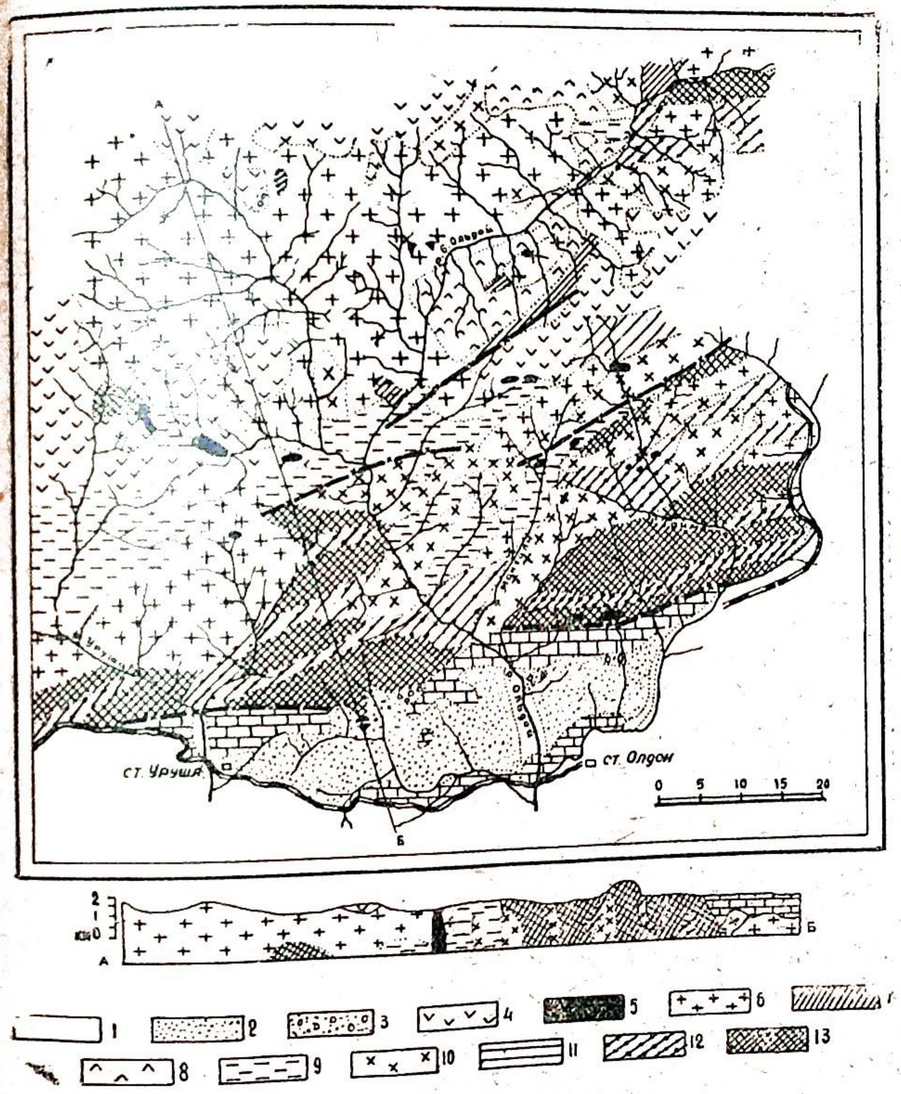


Рис. 1. Схематическая географическая карта системы рр. Уруши-Ольдоя

1. Аллювий.
2. Постплиоцен.
3. Нижнетретичные конгломераты.
4. Нижнетретичные эффузивы.
5. Верхнемеловые габброиды.
6. Меловые граниты.
7. Юрская (?) конгломератово-сланцевая свита.
8. Юрская (?) эффузивная свита.
9. Мигматиты.
10. Герцинские гранитоиды.
11. Девонские отложения.
12. Гнейсограниты.
13. Допалеозойские ортогнейсы.

добных пород, сопровождающихся пачками амфиболитов, биотитовы сланцев и мезогнейсов, варьирует в широких пределах — от роговик вых, панксеноморфных и ситовидных до порфиробластических, с леп добластической нематобластической и фибробластической основной м сой. Из встречающихся в них минералов нужно отметить дистен, ск полит, гранат, эпидот, диопсид, андалузит.

Образование подобных, более глубоко метаморфизованных пор связано с появлением герцинских интрузий. Так, например, в бассей р. Модолана небольшой массив полосатых гранитов окаймлен зон мигматитов, переходящих по мере удаления от контакта в обычны эписланцы.

Следует отметить, что Д. С. Коржинский (14), описывая древн метаморфический комплекс вдоль линии железной дороги, слишк широко распространяет проявление диафтореза, рассматривая дев ские метаморфизованные отложения (охарактеризованные по последни данным фауной) как диафториты докембрия.

Герцинские гранитоиды.

Докембрийские и девонские толщи района интрудированы гранито дами, внедрившимися, видимо, в период герцинской складчатости. П своей форме они могут быть отнесены к вертикальным плутонам тр тьей величины по классификации Клосса. Гранитоиды внедрились в п риод интенсивной складчатости (синтектоничны) и поэтому обладал отчетливо наблюдаемыми элементами истечения, выраженными в орие тировке шлировых сегрегаций. Имея, видимо, цилиндрическое строен (вертикальные линзы), они конкордантны структурам вмещающих п род. Отношение внутренней тектоники гранитоидов к контакту после них всегда комформное.

Перечисленные особенности герцинских гранитоидов характерны дл всех массивов, встречающихся в районе, и отличают их от более мо лодых интрузивов.

Наиболее существенным является наличие элементов протектоник в этих гранитоидах. Они выражаются в отчетливой ориентировке шл ров, имеющих линзовидную форму и вытянутости кристаллов роговы обманок и локализации участков жильных фаций, образование кот рых нужно относить ко времени затвердевания гранитного расплава Эти явления особенно отчетливы в пределах орогжанского массив вблизи прииска Орогжан. Всюду наблюдалось неизменно ВСВ прост рание плоскостей сплющивания шлиров и такое же расположение кр сталлов роговой обманки и биотита. Анализ системы трещин в эти интрузиях установил, что трещины S (Spaltfäache) располагаются почт вертикально в ВСВ направлении, вертикальные трещины Q (Querfläche с ССЗ простиранием и почти горизоитальные L (Lagerfläche). По тр щинам Q обычно внедряются дайки диабазовых порфиритов и спесс ритов, а по трещинам L — кварцево-полевошпатовые и аплитовые жил Спессариты являются жильными дериватами альпийских гранитоидов в то время как кварцево-полевошпатовые и аплитовые жилы связан с герцинскими интрузиями. Нередко кроме основных отмеченных здес систем трещин существуют еще и дополнительные, являющиеся резуль татом последующих складкообразовательных процессов и не связан

ные с протектоникой. Нужно отметить, что трещины L имеют почти го ризонтальное расположение в различных частях интрузивов и только в самых краевых зонах начинают падать под небольшим углом от мас сивов. Этот факт совместно с вертикальным расположением плоско стей истечения заставляет предполагать, что форма интрузивов при ближается к вертикальным плутонам по классификации Клосса и Бал та. Возраст гранитоидов устанавливается на основании следующих дан ных. Совершенно очевидно, что они внедрились после отложения де вона. Это иллюстрируется ясно выраженным контактовым метаморфиз мом девонских отложений, прорываемых гранитоидами. Наибольшие проявления контактовых воздействий заметны в девонских отложениях вдоль линии железной дороги к западу от ст. Уруша.

С другой стороны, необходимо отметить, что описываемые грани тоиды резко отличны от меловых как по составу, жильному комплек су, анатомии, так и по своему отношению к процессам складчатости.

В соседних районах, непосредственно примыкающих с юга к опи сываемой площади, в пределах развития юрских отложений, прорван ных альпийскими интрузиями, отмечено В. З. Скороходом, Н. П. Саврасовым и Н. А. Гухман, что альпийские гранитоиды атектоничны.

Непосредственные взаимоотношения синтектоничных и атектонич ных гранитоидов наблюдались по р. Ольдою и его притокам вблизи устья р. Хаикты. В этих обнажениях установлено, что альпийские атек тоничные граниты прорывают и внедряются, образуя апофизы, в более древние синтектоничные — полосатые гранитоиды. Существенно, что массивы последних эродированы значительно сильнее.

Таким образом, внедрение синтектоничных гранитоидов могло проис ходить в пределах между девоном и юрой. Учитывая отсутствие сле дов проявления киммерийской складчатости не только в Амурской об ласти, но и в восточном Забайкалье, следует связывать синтектонич ные гранитоиды с герцинской складчатостью.

Наиболее детально изучен орогжанский массив герцинских грани тов. Он представляет собой часть сравнительно большого интрузивно го тела, вплавленного в альпийские гранитоиды. С юга герцинские гра ниты граничат с серией, видимо, палеозойских пород, которые они ин тенсивно магматизируют.

По своему свойству орогжанский массив довольно разнообразен. Он представлен биотитовыми и биотитово-роговообманковыми гранитами и гранодиоритами с громадным количеством шлиров, с простиранием в пределах от ВСВ 70° до 80°, с почти вертикальным падением. Парал лельно этим элементам истечения инъицируются кварцево-полевошпа товые тонкие прожилки в 1-2 см мощностью.

Размеры шлиров варьируют в пределах от 0,5-сантиметровой мощ ности до нескольких метров. Форма их всегда сильно сплюснутая, лин зовидная. Границы шлиров обычно резкие, но изредка наблюдаются и постепенные переходы их к нормальным породам. От вмещающих по род они отличаются повышенным содержанием темноцветных компо нентов за счет уменьшения салической части.

Характерно, что в большинстве разновидностей гранитоидов, сла гающих массив, присутствует эпидот (девтерический).

На основании своего минералогического состава, породы орогжан-

ского массива могут быть разбиты на следующие типы: 1) биотит
вые граниты, 2) биототово-роговообманковые граниты и 3) биотитов
роговообманковые гранодиориты.

Взаимные переходы одних типов пород в другие непосредственн
наблюдаться не могли вследствие ограниченного количества коренны
обнажений в пределах массива. Надо полагать, что переходы постепе
ны, и различный состав пород, слагающих интрузию, объясняется пр
цессами диференциации in situ.

Для более полной характеристики гранитов приведены описания
основных типов.

Биотитовые граниты пользуются наибольшим распространением
пределах массива. Они обычно не вполне равномерно зернисты и им
ют слегка полосатый облик, придаваемый им шлирами и слабо выр
женной ориентировкой листочков биотита. Цвет их серый, с зелен
ватыми пятнами, обусловленными наличием эпидота.

Такситы по своей текстуре, обладают гипидиоморфно-зернисто
структурой, переходной к панксеноморфной. В ряде образцов (ш
№№ 1, 687) наблюдаются явления протокластеза.

Минералогически они состоят из: ортоклаз-пертита, ортоклаза, м
кроклина, олигоклаза, кварца и биотита. В небольших количествах
них присутствуют: эпидот, апатит, пирит, циркон, сфен, редко грана

Вторичными процессами граниты обычно бывают сильно затрону
ты, что особенно сказывается на щелочных полевых шпатах.

В результате измерения плагиоклазов составлена табл. 5.

Таблица 5

№№ шлифов	*Ng*	*Nm*	*Np*	Закон	2*V*	⊥*PM*	Определение	Примечание
3	2	88	89	⊥ (010)	—	—	Олигоклаз № 19—22	Плагиоклаз,
601	7	83	88	⊥ (010)	—	—9	Альбит-олигоклаз № 13	сильно разл-жившийся

Количество темноцветных компонентов в биотитовых гранитах обы
чно составляет 5-6%, но не редки меланократовые разности, содержа
щие его до 10-15%. В шлирах количество биотита возрастает до 30%

Одновременно несколько повышается количество плагиоклаза.

Биотитово-роговообманковые граниты по своему составу отличают
ся от биотитовых наличием роговой обманки. Оптические константы
последней следующие: шл. № 517: $CNg = 18°$, $2V = 76°$, Ng — син
зеленый, Nm — зеленый и Np — светложелтый.

Количество роговой обманки не превосходит 5-6%. В шлирах эти
гранитов замечается преобладание роговой обманки над биотитом. Би
титово-роговообманковые разности гранитов пользуются широким ра
пространением в пределах массива.

Более основные типы — биотитово-роговообманковые гранодиор
ты — встречаются значительно реже. Они состоят из олигоклаз-анде
зина или андезина, кварца, щелочного полевого шпата, роговой обман
ки, биотита. Из акцессориев для них обычны апатит, циркон, пири
магнетит; нередок эпидот, замещающий биотит и роговую обманку

Щелочные полевые шпаты обычно сильно затронуты вторичными процессами, плагиоклазы — несколько слабее.

Шлиры в гранодибритах встречаются часто.

Состав герцинских гранитоидов в пределах остальных массивов примерно аналогичный. Нужно только отметить, что содержание темноцветных компонентов невысокое и породы по своему составу приближаются к лейкоратовым биотитовым гранитам. Существенно, что даже в самых светлых разностях гранитов присутствуют шлиры всегда ориентированные в плоскостях истечения. Лейкоратовые граниты распространены в массивах в бассейне р. Джигангры, по р. Уруше ниже устья кл. Кавали и в виде небольшой линзы по кл. Каваликану.

Наряду с кислыми интрузиями некоторое значение приобретают и более основные с низким содержанием свободного кремнезема, проявляются такие породы как сиениты, кварцевые сиениты, гранодиориты, кварцевые диориты и даже диориты.

Своеобразный комплекс жильных пород сопровождает герцинский интрузивный цикл. Наибольшим распространением пользуются аплитовые и пегматитовые дайки, и несколько реже встречаются жилы диоритовых порфиритов. Жилы залегают в теле самих гранитов и в вмещающих породах.

Аплиты мелкозернисты, имеют желтовато-белый цвет и образуют маломощные жилы. Обычный состав их: щелочной полевой шпат и кварц. Разложенный биотит, превращенный почти нацело в хлорит, встречается в них спорадически.

Пегматитовые жилы отличаются большим однообразием своего состава. Кристаллы полевого шпата достигают в них величины 3-4 см; пластины слюды (светлой или темной) не встречаются крупнее 2 см в поперечнике. Катаклаз в пегматитах всегда довольно сильно выражен.

Диабазовые порфириты обычно сильно разложены. Они представляют собой темнозеленые, почти черные плотные породы. Под микроскопом в них наблюдаются диабазовая и пилотакситовая структуры основной массы. Вкрапленники обычно отсутствуют. Порода сильно разложена и хлоритизирована нацело, лишь сохраняются реликты (контура) первичных минералов.

Контактовые воздействия герцинских гранитоидов чрезвычайно интенсивны. В пределах развития девона, представленного песчано-глинистыми и известковистыми породами, под влиянием гранитоидов образуются хлоритово-серицитовые сланцы, роговики, эпидозиты, мигматиты, амфиболиты. Появляется в сланцах гранат, андалузит, скаполит, дистен, диопсид, эпидот. На севере, в более глубокой зоне, в районе распространения древнего гранитогнейсового комплекса (докембрий) и нижнего палеозоя, происходит интенсивная мигматизация с образованием целой полосы инъекционных пород. Региональное значение этих мигматитов заставляет их выделять из общего комплекса метаморфических пород.

Мигматиты

Интенсивное воздействие гранитных интрузий герцинского магматического цикла вызвало образование мощной толщи инъецированных пород. Разнородный состав вмещающих пород, различный характер и

степень проявления процессов инъекционного метаморфизма обусло
ливают чрезвычайное разнообразие этого метаморфического комплекс

С одной стороны, непосредственное проникновение магматическ
расплавов в окружающие породы повлекло за собой появление всево
можных мигматитов, с другой, внедрение герцинских гранитоидов с
провождалось процессами диафтореза гнейсов и гранитогнейсов доке
брия. Глубокие изменения первоначального материала делают затруд
тельным дробное генетическое расчленение толщи мигматитов и ди
фторитов, тем более, что пространственное положение перемежающи
ся в сильно сжатой, видимо изоклинальной структуре этих двух т
пов очень близкое. Повидимому, описываемые в данном разделе тол
в период герцинской складчатости и сингенетичных ей процессов м
таморфизации находились в зоне текучести горных пород, что по
тверждается формой интрузий, инъекций и степенью изменения пор

Также затруднительно на основании имеющегося материала пров
сти какие-либо стратиграфические построения, и поэтому приходит
ограничиваться лишь описанием разновидностей мигматитов и диаф
ритов.

В непосредственной близости к контактам герцинских гранитов с
рия древних докембрийских гнейсов и гранитогнейсов вновь подве
лась интенсивной мигматизации. Привнесенный герцинскими интрузи
ми кварцево-полевошпатовый материал легко проникал по существ
ющим уже направлениям древней гнейсовидности, вызывая в прико
тактовых зонах образование обширных ореолов инъекционных гнейсо

Весьма распространенными в бассейне р. Коровиной и р. Монго
являются тонко- или грубополосчатые инъекционные гнейсы, образова
шиеся за счет описанных ранее меланократовых гнейсовидных гран
тоидов.

В ряде хороших обнажений удается проследить постепенные пер
ходы от незатронутых мигматизацией участков массива с развити
в них элементов лишь первичной, прототектонической гнейсовидност
к резко гнейсовидным, строго параллельнополосчатым породам, бли
ким в некоторых случаях по своему характеру уже к типичным гне
сам докембрия. Однако, полевые наблюдения и микроскопическое изу
чение позволяют с несомненностью установить, что образование их в
звано исключительно влиянием герцинских интрузий. В наиболее уд
ленных от контакта участках инъекционный, обычно кварцево-полев
шпатовый материал располагается тонкими полосами, ориентированны
ми согласно с направлениями, намеченными первичной субпаралле
ной текстурой. Ближе к герцинским интрузиям располагаются мигм
титы с резко разграниченными полосами частично фельдшпатизирова
ного силифицированного гнейсогранита, чередующимися с лейкократ
выми кварцево-полевошпатовыми или частично кварцевыми инъекци
ми. Крайним членом в ряду инъекционных гнейсов стоят породы, в с
ставе которых преобладает вновь привнесенное вещество, почти нац
ло ассимилировавшее первичную породу, цветные компоненты которо
концентрируются в тончайших черных прослойках, разделяющих шир
кие лейкократовые участки.

Следует отметить, что иногда (правда, значительно реже, чем пу
тем «прослойного» внедрения) огнейсование древних гранитоидов пр
исходило в процессе тесного перемещения составов материнской п

роды и метаморфизующей интрузии. При наиболее часто встречаю
дейся полосчатой текстуре, в результате микроскопического исследо
вания выявляется бластогранитовая, гранобластовая или лепидобласто
вая структура. Главнейшими породообразующими минералами являют
ся полевые шпаты, кварц, биотит и роговая обманка. Количественные
соотношения этих составных частей колеблются в отдельных разно
видностях в весьма широких пределах. В полевошпатовой части на
блюдаются калиевый полевой шпат, представленный ортоклазом, мик
роклином и микропертитом, и плагиоклазы олигоклаз-андезинового ря
да, по содержанию анортитовой молекулы в каждом отдельном случае
соответствующие номерам в аналогичных исходных гнейсогранитах.
Во многих шлифах в небольшом количестве ввиде мелких свежих зе
рен присутствуют новообразования кислого олигоклаза и альбита.

Таблица 6

Ng	*Nm*	*Np*	2*V*	Закон	⊥ *PM*	Определение	Примечание
86	20	76	—	(001)	=	№ 9	
80	27	65	78	1(001)	—	—	

Кварц в большинстве случаев удается разделить на первичный, при
сущий составу гнейсогранитов, и вторичный, привнесенный, обособля
ющийся иногда в полосчатых и линзовидных скоплениях. Последний
часто (однако, далеко не всегда) обладает более слабым, по сравне
нию с первичным, волнистым угасанием.

По содержанию цветных компонентов большинство инъекционных
гнейсов, в соответствии с составом исходных гнейсовидных гранодио
ритов, являются биотитово-роговообманковыми. Количественные соот
ношения обоих минералов сильно варьируют, причем в качестве край
них членов наблюдаются чисто биотитовые и чисто роговообманко
вые разности. В качестве примеси наблюдаются эпидот, цоизит, апа
тит, сфен, рутил, циркон, магнетит и, изредка, — гранат.

В немногих шлифах наряду с биотитом констатировано присутствие
мусковита, в связи с чем часть мигматитов этого ряда может быть от
несена к двуслюдяным или мусковитовым. Однако, появление мускови
та вызвано связанными уже с интрузиями молодых гранитов гидротер
мальными процессами, развивающимися в ослабленных тектоническими
разрывами зонах.

По минералогическим ассоциациям, структурам и другим петрогра
фическим признакам рассмотренные мигматиты могут быть отнесены
к катазоне.

Другой пользующийся широким распространением тип мигматитов
представлен очковыми мигматитовыми гнейсами. Внешний облик их
чрезвычайно характерен и хорошо выдерживается по простиранию тол
щи мигматитов. Очковые мигматиты представляют собой кварцево-по
левошпатовую породу белого, серовато-желтого или кирпичного цвета
с темнозелеными (почти черными) четкообразными полосами. Темные
скопления раздуваются в линзы, выклиниваются до нескольких милли
метров, снова раздуваются, придавая породе своеобразный пятнистый
очковый вид. Под микроскопом кварцево-полевошпатовая масса обла

дает гранобластической или панксеноморфной структурой и состоит ортоклаз-пертита, микроклин-пертита, альбита и кварца.

Обособленные линзообразные включения темноцветных компонент имеют лепидобластическую или фибробластическую структуру и сост ят из биотита, зеленой обыкновенной роговой обманки и плагиокла Процессы хлоритизации, серицитизации и эпидотизации чрезвычайно и тенсивно развиты в пределах темных полос и почти не проявляют в кварцево-полевошпатовой массе. Этот факт наряду со структурны особенностями: катаклазом темноцветных полос и раздувов, при отсу ствии сильных его проявлений в кварцево-полевошпатовой части, ставляет считать описываемые породы мигматитами, первоисточник которых являлся основной материал, содержащий много железа, ма ния и кальция, инъецированный в период герцинского интрузивно цикла аплитовидными гранитами. В первичном материале многих ин екционных гнейсов полевошпатовые минералы представляются сущес венно разложенными с обильным выделением вторичных продуктов, то время как темноцветные компоненты нацело замещены хлорит Подобные изменения относятся к явлениям диафтореза и вызваны пр исходившими в период мигматизации пневматогенными процессами, в разившимися в образовании минералов эпизоны.

Кроме указанных пород смешанного типа — мигматитов и одновр менно диафторитов, — в рассматриваемом районе наблюдаются и пр стые диафториты, образовавшиеся за счет докембрийских гнейсов гранитогнейсов катазоны. Рассланцевание и развальцовывание гнейс во многих случаях сопровождалось частичной их перекристаллизаци и распадом ряда высокотемпературных минералов с выделением альб та, эпидота, цоизита, серицита, кальцита и хлорита. В результате эт изменений образовались плотные, тонкозернистые, темносерые, пяти стые, иногда роговиковидные диафториты и милонито-гнейсы. С друг стороны, наблюдаются типичные гнейсы с полосатой текстурой и гр нобластической структурой, нацело измененные поднимавшимися п субкапиллярам эманациями. В этих диафторитах полевые шпаты пр вращены в хлоритово-серицитовые агрегаты, темноцветные компонент замещены хлоритом и эпидотом. Таким образом, несмотря на силь выраженный катаклаз кварца и реликты бластеза, эти породы по св ему минералогическому составу не могут быть отнесены ниже эп зоны Грубенман — Ниггли.

Мезозойская эффузивно-осадочная свита

На эродированный поверхности древних гранитогнейсов, герцинск гранитоидов и образовавшихся в результате их внедрения мигматит залегает мощная толща эффузивно-туфогенных пород, прекрывающа ся нормально-осадочными образованиями.

В составе обнажающейся по р. Б. Ольдою, выше устья кл. М. Я няного, мощной толщи покровных пород присутствуют кварцевые пор фиры и порфириты, сильно варьирующие по своему петрографическо характеру и сопровождающиеся туфами. На верхних горизонтах эффу зивной свиты, сначала перемежаясь с вулканическим материалом, зате переходя в конгломераты, песчаники и сланцы, согласно лежат нор мально осадочные образования.

Осадочная свита обнажается в 15 км выше устья р. Хаикты по р. Б. Ольдою, откуда она прослеживается по левому склону Ольдоя, протягиваясь узкой полосой в северо-восточном направлении. Другой выход располагается в пределах Сергачинского хребта (голец Дес), выдаваясь над покровами более молодых эффузивов. Во всех немногочисленных, доступных непосредственному наблюдению местах осадочная толща представляет собой кровлю альпийских интрузивов, в силу чего является интенсивно метаморфизованной.

Литологически осадочная свита состоит из перемежающихся пластов плотных черных глинистых сланцев и конгломератов при абсолютно подчиненном значении песчаниковых слоев. Пачки конгломератов не образуют строго выдержанных пластов, слагая небольшие линзы, переполняющие толщу глинистых сланцев.

Галька конгломератов состоит из разнообразных гнейсов, мигматитов, полосатых гранитов и эффузивов. Порфировидных гранитов без следов протокластеза в этих конгломератах встречено не было. Цемент конгломератов обычно представлен черным, роговиковидным сланцем (обнаруживающим под микроскопом туфогенный характер), плотно облекающим хорошо окатанные гальки, благодаря чему порода имеет сливной облик и в свежем виде производит впечатление однородного тела, во многих случаях лишь на выветрелой поверхности обнаруживая отчетливо выраженное конгломератовидное сложение. Столь же сильно процессами ороговикования изменены и вмещающие конгломератовые линзы глинистые сланцы. Последние превращены в массивные, плотные, сливные, обычно черные роговики. В некоторых местах, в непосредственной близости к контактам с молодыми гранитами, в черных ороговикованных сланцах появляются обильные включения хиастолита.

Естественно, что, имея крайне ограниченное площадное распространение и будучи при этом крайне интенсивно метаморфизованными, сохранившиеся от ассимиляции останцы осадочной толщи не содержат в себе каких-либо данных, могущих определить их возраст.

Поэтому возраст этих отложений можно установить только на основании косвенных данных — сопоставлений с соседними районами и взаимоотношений с изверженными породами. Свита конгломератов и глинистых сланцев, прорываемая верхнемеловыми гранитами, не может быть моложе середины мела. С другой стороны, эти отложения не могут быть древнее триаса, так как во время накопления рассматриваемых осадков палеозой был уже глубоко размыт, что подтверждается составом гальки конгломерата.

Лишь чисто условно рассматриваемой конгломератово-сланцевой толще, совместно с согласно подстилающими ее эффузивами, нами приписывается юрский возраст. Возможно, что сланцы и конгломераты Ольдойского района соответствуют весьма сходным с ними осадочным породам Джалиндинского района, юрский возраст которых ориентировочно установлен на основании растительных отпечатков в сланцах у пос. Стрелка. Соответственно к юрскому же возрасту Коржинский (14) относит толщу порфиритов, встреченную им по Амуро-Якутской магистрали в районе Путака. Однако, судя по краткому их описанию (пологое залегание и более молодой по сравнению с юрскими осадочными образованиями возраст), эти порфириты возможно должны быть

дает гранобластической или панксеноморфной структурой и состоит ортоклаз-пертита, микроклин-пертита, альбита и кварца.

Обособленные линзообразные включения темноцветных компонент имеют лепидобластическую или фибробластическую структуру и сос ят из биотита, зеленой обыкновенной роговой обманки и плагиокла Процессы хлоритизации, серицитизации и эпидотизации чрезвычайно и тенсивно развиты в пределах темных полос и почти не проявляют в кварцево-полевошпатовой массе. Этот факт наряду со структурны особенностями: катаклазом темноцветных полос и раздувов, при отсу ствии сильных его проявлений в кварцево-полевошпатовой части, ставляет считать описываемые породы мигматитами, первоисточник которых являлся основной материал, содержащий много железа, м ния и кальция, инъецированный в период герцинского интрузивн цикла аплитовидными гранитами. В первичном материале многих ин екционных гнейсов полевошпатовые минералы представляются суще венно разложенными с обильным выделением вторичных продуктов, то время как темноцветные компоненты нацело заменены хлорит Подобные изменения относятся к явлениям диафтореза и вызваны пр исходившими в период мигматизации пневматогенными процессами, и разившимися в образовании минералов эпизоны.

Кроме указанных пород смешанного типа — мигматитов и одновр менно диафторитов, — в рассматриваемом районе наблюдаются и пл стые диафториты, образовавшиеся за счет докембрийских гнейсов гранитогнейсов катазоны. Рассланцевание и развальцовывание гней во многих случаях сопровождалось частичной их перекристаллизаци и распадом ряда высокотемпературных минералов с выделением аль та, эпидота, цоизита, серицита, кальцита и хлорита. В результате эт изменений образовались плотные, тонкозернистые, темносерые, пят стые, иногда роговиковидные диафториты и милонито-гнейсы. С друг стороны, наблюдаются типичные гнейсы с полосатой текстурой и гр нобластической структурой, нацело измененные поднимавшимися субкапиллярам эманациями. В этих диафторитах полевые шпаты пр вращены в хлоритово-серицитовые агрегаты, темноцветные компонент замещены хлоритом и эпидотом. Таким образом, несмотря на силь выраженный катаклаз кварца и реликты бластеза, эти породы по св ему минералогическому составу не могут быть отнесены ниже эп зоны Грубенман — Ниггли.

Мезозойская эффузивно-осадочная свита

На эродированный поверхности древних гранитогнейсов, герцинск гранитоидов и образовавшихся в результате их внедрения мигматит залегает мощная толща эффузивно-туфогенных пород, прекрывающа ся нормально-осадочными образованиями.

В составе обнажающейся по р. Б. Ольдою, выше устья кл. М. Я няного, мощной толщи покровных пород присутствуют кварцевые пор фиры и порфириты, сильно варьирующие по своему петрографическо характеру и сопровождающиеся туфами. На верхних горизонтах эффу зивной свиты, сначала перемежаясь с вулканическим материалом, зат переходя в конгломераты, песчаники и сланцы, согласно лежат нор мально осадочные образования.

Осадочная свита обнажается в 15 км выше устья р. Хаикты по р. Б. Ольдою, откуда она прослеживается по левому склону Ольдоя, протягиваясь узкой полосой в северо-восточном направлении. Другой выход располагается в пределах Сергачинского хребта (голец Дес), выдаваясь над покровами более молодых эффузивов. Во всех немногочисленных, доступных непосредственному наблюдению местах осадочная толща представляет собой кровлю альпийских интрузивов, в силу чего является интенсивно метаморфизованной.

Литологически осадочная свита состоит из перемежающихся пластов плотных черных глинистых сланцев и конгломератов при абсолютно подчиненном значении песчаниковых слоев. Пачки конгломератов не образуют строго выдержанных пластов, слагая небольшие линзы, переполняющие толщу глинистых сланцев.

Галька конгломератов состоит из разнообразных гнейсов, мигматитов, полосатых гранитов и эффузивов. Порфировидных гранитов без следов протокластеза в этих конгломератах встречено не было. Цемент конгломератов обычно представлен черным, роговиковидным сланцем (обнаруживающим под микроскопом туфогенный характер), плотно облекающим хорошо окатанные гальки, благодаря чему порода имеет сливной облик и в свежем виде производит впечатление однородного тела, во многих случаях лишь на выветрелой поверхности обнаруживая отчетливо выраженное конгломератовидное сложение. Столь же сильно процессами ороговикования изменены и вмещающие конгломератовые линзы глинистые сланцы. Последние превращены в массивные, плотные, сливные, обычно черные роговики. В некоторых местах, в непосредственной близости к контактам с молодыми гранитами, в черных ороговикованных сланцах появляются обильные включения хиастолита.

Естественно, что, имея крайне ограниченное площадное распространение и будучи при этом крайне интенсивно метаморфизованными, сохранившиеся от ассимиляции останцы осадочной толщи не содержат в себе каких-либо данных, могущих определить их возраст.

Поэтому возраст этих отложений можно установить только на основании косвенных данных — сопоставлений с соседними районами и взаимоотношений с изверженными породами. Свита конгломератов и глинистых сланцев, прорываемая верхнемеловыми гранитами, не может быть моложе середины мела. С другой стороны, эти отложения не могут быть древнее триаса, так как во время накопления рассматриваемых осадков палеозой был уже глубоко размыт, что подтверждается составом гальки конгломерата.

Лишь чисто условно рассматриваемой конгломератово-сланцевой толще, совместно с согласно подстилающими ее эффузивами, нами приписывается юрский возраст. Возможно, что сланцы и конгломераты Ольдойского района соответствуют весьма сходным с ними осадочным породам Джалиндинского района, юрский возраст которых ориентировочно установлен на основании растительных отпечатков в сланцах у пос. Стрелка. Соответственно к юрскому же возрасту Коржинский (14) относит толщу порфиритов, встреченную им по Амуро-Якутской магистрали в районе Путака. Однако, судя по краткому их описанию (пологое залегание и более молодой по сравнению с юрскими осадочными образованиями возраст), эти порфириты возможно должны быть

отождествлены со следующей эффузивной толщей, занимающей в О... дойском районе значительно более высокое стратиграфическое по... жение.

Интенсивная дислоцированность, наблюдающаяся в коренных обн... жениях и фиксирующаяся в россыпях благодаря смятости и давле... ности глыб, является одним из характерных признаков мезозойск... эффузивов. Другой петрографической особенностью, позволяющей о... личать их от более молодых эффузий, служит преобладание в соста... юрских покровов серых, буроватых и малиновых порфиритов и ква... цевых порфиров, в то время как более поздние излияния представл... ны преимущественно светлыми фельзитами.

Кварцевые порфиры юрской эффузивной свиты, представляют бо... шое разнообразие типов, различающихся между собой по окраске структурным особенностям. В большинстве случаев они обладают яс... порфировым сложением с большим количеством отчетливо различим... невооруженным глазом мелких вкрапленников оплавленного кварца ... таблитчатых кристаллов белого, розового и буроватого полевого ш... та. Основная масса плотная афанитовая, часто роговиковидная, свет... или темносерой, бурой, розоватой и, реже, зеленоватой или фиолет... вой окраски. Иногда на поверхности штуфов наблюдаются охрист... желтые или красные пятна и потеки от разложения окислов желе... Нередко порфиры имеют полосчатое сложение, и местами весьма от... четливо проявлена флюидальность.

В шлифах обнаруживается порфировая структура с неясно криста... лической фельзитовой или полнокристаллической микрогранитовой и... микрогранулитовой основной массой.

Фенокристаллы образованы оплавленными и корродированными зер... нами кварца и полевыми шпатами, представленными чаще всего пойк... литовыми зернами микроклина и микропертита.

Наряду с последними присутствуют также кристаллы олигоклаза ... кислого андезина (табл. 7).

Таблица 7

Ng	*Nm*	*Np*	2*V*	Закон	⊥ *PM*	Опреде-деление	Примечание
80	18	74	—	(001)	—	№ 12	
85	24	66	—	(001)	—	№ 25	
6	85	87	—80	1 (010)	8	№ 25	

Полевые шпаты часто значительно пелитизированы и серицитизир... ваны; кварц обычно со слабым волнистым погасанием.

В основной массе, помимо кварца и полевых шпатов, иногда встр... чаются бурые, плеохроирующие до почти бесцветного листочки биот... та, немного мусковита, вторичные хлорит и эпидот и, в качестве акце... сорной примеси, — магнетит и апатит.

В некоторых шлифах среди порфировых выделений наблюдается ... исключительно полевой шпат, и в основной массе содержание кварц... настолько ничтожно, что породу можно относить к ортофирам.

Порфириты, преобладающие в составе древних покровов, по внеш... ним признакам и петрографическим особенностям позволяют выделит... большое количество разнообразных типов. Среди них максимальны...

распространением пользуются нормальные плагиоклазово-роговообманковые разности. Как переходные от кислых порфиров встречаются кварцевые порфириты. В нескольких образцах, наряду с роговой обманкой, среди окрашенных минералов под микроскопом констатировано небольшое количество пироксена, что позволяет особо выделить авгитовые порфириты.

Микроскопически в штуфах порфириты района обычно представляют собой порфировые породы с большим количеством мелких (от 1 мм до 10 мм) таблитчатых фенокристаллов белого, бурого или серого полевого шпата и иголчатых кристаллов роговой обманки.

Местами флюидальная, тонкозернистая, плотная, афанитовая, с занозистым изломом, основная масса обычно серой, до почти черной окраски, часто с зеленоватым оттенком.

В шлифах под микроскопом структура основной массы чаще всего представляется пилотакситовой.

В составе порфиритов наблюдаются лейсты плагиоклаза, игольчатые и призматические зерна роговой обманки, редко авгит или биотит, в некоторых разностях кварц, примесь магнетита и апатита и в качестве вторичных минералов — серицит, хлорит, кальцит и эпидот.

Частично серицитизированные плагиоклазы фенокристаллов часто зональны. Измерение двойников плагиоклазов позволяет отнести последние к ряду основных андезитов (табл. 8).

Таблица 8

Ng	*Nm*	*Np*	2*V*	Закон	Погасание ⊥ *PM*	Определение	Примечание
23	69	82	+80	⊥ (010)	26	№ 46	
69	45	52	+84	(001)	—	№ 43	
65	30	75	+84	⊥ (001)	—	№ 44	

В образцах и шлифах порфириты и порфиры древнего покрова часто несут на себе заметные следы смятости и давленности, вплоть до частичного раздробления некоторых фенокристаллов.

Переслаивание порфиров и порфиритов сопровождается разнообразными туфогенными образованиями.

Среди **туфов** района наиболее часто встречающимся типом являются туфобрекчии, сложенные линзовидными или остроугольными обломками эффузивов и вмещающих пород, сцементированными флюидальным стеклом или слабо раскристаллизованной фельзитовой массой. С другой стороны, наблюдаются туфы, в которых в нераскристаллизованную стекловатую массу беспорядочно погружены осколки кристаллов полевых шпатов, кварца, амфибола и других породообразующих минералов.

Альпийские граниты

В исследованном районе широко развиты интрузии атектоничных, обычно порфировидных гранитов, резко отличных от ранее описанных. Они слагают два больших массива в северной и западной частях района и целый ряд мелких тел. По минеральному составу и структуре типичные представители этого наиболее молодого интрузивного цикла являются нормальными порфировидными гранитами.

В результате сопоставления с ближайшими участками Верхнеамур-ского района, где аналогичные граниты прорывают юрские и нижне-меловые отложения и перекрываются нижнетретичной эффузивно-тер-фогенной свитой, возраст их устанавливается как меловой.

Большие массивы гранитов, северный хаиктинский и южный куд-чинский, обладают чрезвычайно близкими морфологическими особенно-стями, что позволяет не останавливаться на каждом из них отдельно.

Большая площадь хаиктинского массива (почти 1200 км²) при от-сутствии остатков кровли, за исключением двух небольших, видим-глубоко вдавленных участков служит доказательством сравнитель-большой глубины эрозионного среза в пределах интрузивного тела.

Однако, структурные особенности гранитов, слагающих этот мас-сив, свидетельствуют о быстром остывании магматического расплава. Среди гранитов встречаются типичные гранит-порфиры с микрогранто-вой основной массой и корродированными вкрапленниками кварца, щелочных полевых шпатов и плагиоклазов. Нередки зональные плагио-клазы даже среди кислых их разностей. Состав ядра в зональных пла-гиоклазах при всех измерениях определился как более основной, чем периферия. Равномерно зернистые граниты встречаются довольно редко небольшими участками, постепенно переходя в порфировидные. Такие постепенные переходы гранитов, наблюдались в верховьях р. Иллич-по р. Кудекачи по кл. Салакит.

Катаклаз в этих гранитах почти отсутствует, встречаясь только ло-кально, видимо, вдоль зон смятия, образовавшихся уже после затвер-девания и остывания гранитового расплава.

Никаких элементов протектоники в пределах интрузивного тела нельзя было наблюдать. Шлиры, встречающиеся в гранит-порфирах, об-ладают почти шаровой формой. Темноцветные компоненты всегда рав-номерно распределяются в этих гранитах, не образуя обогащенных ими полос.

Кроме того исследование двух образцов гранит-порфиров (обн. № 6 кл. Салакит и обн. № 78 кл. Джагдагли) по методу Зандера показало отсутствие ориентированного давления, видимо, не существовавшего в период кристаллизации гранитового расплава.

Все эти факты свидетельствуют о внедрении гранитов в период от-носительного покоя, вероятно, в промежуток времени между первой фазой альпийской складчатости, возродившей магматическую деятель-ность, и последующей более молодой (нижнетретичной).

Расположение контракционных трещин в описываемом массиве бла-годаря ограниченному количеству наблюдений, вследствие плохой об-наженности дало мало материала для выявления анатомии интрузив-ного тела. Трещины S и Q почти вертикальны и почти часто служат путями внедрения жильных пород спессартитов, керсантитов и порфи-ритов. Горизонтальные трещины L нередко имеют наклон в пределах 10-15° под разными азимутами.

Для суждения о форме этого интрузивного тела существенными яв-ляются следующие факты: 1) атектоничность, 2) дискордантность 3) большая площадь, 4) быстрое остывание после внедрения.

Указанным условиям может удовлетворять интрузивное тело, внед-рившееся близко к дневной поверхности и обладающее незначительной мощностью (по вертикали). По классификации Клооса форма описывае-мой интрузии, видимо, приближается к горизонтальному плутону — плиты второй величины.

Как уже упоминалось, кроме двух больших массивов альпийских гранитов, в районе располагается значительное количество небольших интрузивных тел — штоков, сложенных аналогичными порфировидными гранитами.

Состав пород, слагающих альпийские интрузии, довольно постоян-ный и варьирует в пределах от лейкократовых до меланократовых гра-нитов, и очень редко встречаются крайние диференциаты и гранодио-риты. Среди гранитов преобладают порфировидные разности, в то вре-мя как равномернозернистые встречаются сравнительно редко, обособ-ляясь на небольшой площади в центральных частях интрузий. Равно-мернозернистые граниты наибольшее развитие приобретают в кудечин-ском массиве.

Среди альпийских гранитов наибольшим распространением пользу-ются биотитовые порфировидные разности. Они обладают порфировид-ной структурой с гипидиоморфно-зернистой, иногда переходной к пани-диоморфно-зернистой или гранофировой, основной массой.

Вкрапленники состоят из ортоклаз-пертита, олигоклаза и биотита. Порфировые выделения кварца встречаются редко; обычно он нахо-дится в значительном количестве (40%) в основной массе. Олигоклазы вкрапленников часто зональны.

Кроме кварца, в основной массе присутствуют щелочные полевые шпаты, плагиоклазы и биотит. Количество биотита варьирует в преде-лах от 1 до 8%. Биотит всегда бурый с чрезвычайно сильно выра-женным плеохраизмом.

Из акцессорных минералов обычны апатит, циркон, сфен. Рудные минералы почти отсутствуют.

Вторичными процессами изменения граниты бывают затронуты слабо.

В результате измерения полевых шпатов составлена табл. 9.

Таблица 9

№№ шлифов	*Ng*	*Nm*	*Np*	2*V*	Закон	Определение	Примечание
94	2	88	88	—	⊥(010)	№ 19—21	
70	86	78	13	80	(100)	№ 12	По спайности
94	87	3	87	—	⊥(001)	Ортоклаз-пертит	По отдельности
70	47	43	85	—	⊥(021)	Ортоклаз	

Биотитово-роговообманковые граниты встречаются несколько реже биотитовых. Они обыкновенно порфировидны, но иногда среди них попадаются и равномернозернистые разности. Последние распростране-ны, главным образом, в пределах кудечинского массива. Характерный их облик: розовый полевой шпат, равномерная вкрапленность темно-цветных компонентов, без следов ориентировки — резко отличает даже внешне альпийские граниты от герцинских.

Структура порфировидных биотитово-роговообманковых гранитов довольно однообразна. Основная масса обладает, преимущественно, ги-пидиморфно-зернистой структурой, и только редко наблюдается грано-фировая.

Вкрапленники представлены ортоклазом, ортоклаз-пертитом, олигоклазом, биотитом, роговой обманкой и кварцем.

Основная масса состоит из мелких зерен кварца, щелочного полевого шпата, олигоклаза, биотита и роговой обманки.

Из акцессорных минералов обычны апатит, циркон, сфен и рудные минералы. Очень редко наблюдались гранат (шл. № 525) и турмалин (шл. № 81). В результате измерения полевых шпатов составлена табл. 10.

Таблица 10

№№ шлифов	*Ng*	*Nm*	*Np*	*2V*	Закон	Определение	Примечание
105	88	79	11	—	⊥(1520)	Ортоклаз-микропертит	По отдельности
105	87	10	85	—	⊥*KS*	№ 20 слегка зонален	
67	4	83	88	—	⊥(010)	№ 17	

Полевые шпаты обычно довольно свежие.

Оптические константы роговых обманок приведены в табл. 11.

Таблица 11

№№ шлифов	*2V*	*CNg*	*Ng—Np*	Плеохроизм		
				Ng	*Nm*	*Np*
105	—81	17	0,020	Бурова:о-зеленая	Светлобурovато-зеленая	Светлосоломенно-желтая
67	—80	22	—			
74	—80	18	0,022	Темно-зеленая	Буровато-зеленая	Светло-желтая

Роговые обманки в этих гранитах мало разложены, замещаясь по краям или трещинам хлоритом.

Биотитово-роговообманковые гранодиориты встречаются сравнительно редко, видимо являясь эндоконтактовыми разностями нормальных гранитов. В пределах исследованной площади гранодиориты были встречены в бассейне р. Кудечи и М. Тунгурака.

Гранодиориты представлены равномернозернистыми разностями с гипидиоморфно-зернистой структурой. Минералогически они состоят из олигоклаз-андезина, кварца, ортоклаза, биотита и зеленовато-бурой роговой обманки.

А. А. Строна описывает монцониты (24) из коллекции П. Казанского, собранной в районе, непосредственно примыкающем к описываемому. Видимо, монцониты являются эндоконтактовыми разностями альпийских гранитов, аналогичные гранодиоритам.

В пределах хаиктинского гранитового массива наблюдаются мощные дайки и штоки гранит-порфиров специфического состава, резко отграниченные от вмещающих порфировидных гранитов. Эти гранит-порфиры имеют громадные вкрапленники ортоклаза, достигающие 4-5 см по длинной оси. Основная масса обладает микрогранитовой структурой и состоит обычно из кварца, плагиоклаза, калишпата, биотита и иногда и роговой обманки. Из акцессорных минералов всегда присутствует апатит, циркон и часто сфен. Рудными минералами гранит-порфиры бедны.

Распределение описываемых пород в пределах всей площади хаиктинского гранитового массива, заставляет предполагать, что внедрение штоков гранит-порфиров происходило в период остывания большого интрузива. В остаточной магме, обогащенной флюидами, могли создаться благоприятные условия для роста ортоклаза. Аналогичные гранит-порфиры встречаются в верховьях рч. Монголи.

Контактовые воздействия альпийских гранитов на вмещающие породы незначительны. По р. Ольдою наблюдалось ороговикование песчано-глинистых сланцев (юра?) вблизи контакта с гранитами. Одновременно с ороговикованием песчано-глинистых сланцев в них по трещинам внедрились аплитовые прожилки, и лишь в нескольких случаях наблюдалось появление хиастолита. В контакте гранитов с комплексами мигматитов, диафторитов, гнейсов и гранитогнейсов не наблюдалось ни вторичной мигматизации, ни явлений пневматолиза.

Жильные породы, связанные с альпийским интрузивным циклом чрезвычайно разнообразны по составу. Небольшое количество обнажений в районе не дало материала для выяснения относительных возрастных взаимоотношений жильных систем.

Только в районе Константиновского рудника установлено, что кварцево-сульфидные жилы моложе пропилитизированных порфиритов.

Жилы наблюдаются как в пределах интрузивов, так и во вмещающих породах вблизи контакта с гранитами. Из жильных пород встречаются порфириты, диоритовые порфириты, кварцевые порфиры, керсантиты, спессартиты, аплиты и кварцевые жилы.

Порфириты часто бывают пропилитизированы почти нацело, но, кроме слабой вкрапленности пирита, видимо, не несут никакого оруденения.

Керсантиты и спессартиты по своему минералогическому составу очень близки к породам, подробно описанным А. А. Строна (24) из соседнего района.

Аплиты имеют обычный облик белой или желтоватой мелкокристаллической породы. Под микроскопом видна панксеноморфная структура и в некоторых шлифах слегка порфировидное сложение благодаря не совсем равномерной крупности зерна.

Возраст гранитов устанавливается на основании сопоставления с ближайшими интрузиями, расположенными в нескольких десятках километров к юго-востоку, исследованными В. З. Скороходом.[1] В низовьях Б. Ольдоя, по наблюдениям Скорохода, граниты прорывают нижнемеловые отложения и перекрываются в свою очередь эффузивно-туфогенной толщей предположительно нижнетретичного возраста.

При сопоставлении гранитоидов сравнивались следующие их особенности: форма залегания, отношение к складчатости, текстура, структура, минералогический состав, эндоконтактовые разности, контактовые воздействия, жильный комплекс и характер рудоносности.

Полная тождественность заведомо альпийских (меловых) и описываемых гранитов позволяет возраст последних считать аналогичным.

---

[1] В. З. Скороход. — Отчет о геологических работах в верхнем Амуре в 1934 г. (рукопись).

Д. С. Коржинский (14) указывает на существование молодого, ве-
димо, кайнозойского интрузивного цикла (монцониты) наряду с юр-
ским (гранодиориты) в Тимптонском районе и вдоль Амуро-Якутско-
магистрали. Неясное стратиграфическое положение юрских гранитов
Ю. Якутии, прорывающих среднюю юру, но не перекрытых фаунисти-
чески охарактеризованными свитами, заставляет возраст интрузий сч-
тать довольно неопределенным, но более молодым, чем среднеюрский
Большое сходство этих гранодиоритов, описанных Д. С. Коржинским
с альпийскими гранитами Верхнеамурского района позволяет отождест
влять их возраст. Проявления кайнозойского интрузивного цикла (мон
цониты, прорывающие эффузивно-туфогенную свиту), развиты в
Ю. Якутии, в описываемом районе отсутствуют.

Сравнивая герцинские и альпийские интрузии, можно констатиро-
вать их глубокое различие. Для большей наглядности сопоставлени
их свойств приведено в табл. 12.

Таблица 12

№№ п/п.		Герцинские гранитоиды	Альпийские граниты
1	Форма залегания	Вертикальные небольшие плутоны.	Большие плитообразны массивы и штоки.
2	Глубина эрозии	Значительная; местами вскрыта зона текучести горных пород.	Незначительная, порядка нескольких сот метров до километра.
3	Отношение к складчатости.	Синтектоничные.	Атектоничные.
4	Текстура.	Нередко гнейсовидная и такситовая.	Массивная.
5	Структура.	Панксеноморфная, иногда переходная к гранитной.	Порфировидная с гипидиоморфно-зернистой основной массой; иногда равномернозернистая.
6	Протокластез.	Подчеркивает параллельную текстуру.	Не наблюдается
7	Полевые шпаты.	Ортоклаз-пертит, микроклин, плагиоклаз мезональный.	Зональный плагиоклаз, ортоклаз и ортоклаз-пертит. Микроклин очень редок.
8	Контактовые воздействия.	Перекристаллизация окружающих пород, согласная инъекция с образованием мигматитов.	Ороговикование породу контакта.
9	Жильный комплекс	Аплиты, пегматиты и диабазовые порфириты.	Порфириты, диоритовые порфириты, спессартиты, керсантиты, аплиты и кварцевые жилы.
10	Содержат металлы	Золото, серебро, вольфрам.	Золото, серебро, вольфрам, висмут, мышьяк, олово, молибден, свинец, цинк.

Габбро и горнблендиты.

Основные породы в пределах района имеют незначительное распространение. Завершая альпийский интрузивный цикл в некоторых местах, приуроченных к тектоническим разрывам, мощными дайками и небольшими штоками внедрялись крупнокристаллические габбро-диориты, переходящие в горнблендиты и пироксениты.

Дайки мощностью до ½-1 км вытянуты в близком к широтному направлению, причем отдельные короткие интрузивные тела расположены в ясно прослеживающихся, линейно вытянутых зонах, параллельных наиболее крупным тектоническим разрывам.

Одна из таких полос, наиболее густо насыщенная мелкими интрузиями основных и ультраосновных пород, расположена в сильно смятой и пересеченной большим количеством надвигов центральной части района. Кроме того отмеченная еще Я. А. Макеровым полоса габброидов, переходящих в пироксениты, прослеживается вдоль тектонического контакта древних гранитогнейсов с палеозойской осадочной толщей от устья р. Шахтауна на р. Ольдое к устью р. Коровиной на р. Ольдоконе.

Прорывание дайками габброидов альпийских гранитов и в других случаях, как, например, у устья кл. Нижний Кавыликан (приток р. Сергачи), перекрывание габбро покровами нижнетретичных эффузивов значительно суживает рамки возможного возраста основных интрузий, который, таким образом, ориентировочно может быть принят верхнемеловым.

Петрографический характер основных пород района весьма разнообразен. Однако, представляя собой лишь продукты диференциации внутри небольших тел одной и той же магмы, отдельные типы связаны рядом постепенных переходов от габброидов до мономинеральных бесполевошпатовых пород. В этой группе встречены габбро-диориты, роговообманковые и пироксеновые габбро, горнблендиты и пироксениты. Средний состав штоков, видимо, приближается к габбро, а ультраосновные дериваты — горнблендиты — следует рассматривать как сингенетичные сегрегации — шлиры.

Наибольшим распространением среди основных пород пользуются роговообманковые габбро. Они обладают типичной габбровой или офитовой структурой. Около 60% площади шлифа занимают зерна роговой обманки ввиде одиночных кристаллов или простых двойников. Часто роговая обманка в значительной степени хлоритизирована. В некоторых шлифах сам амфибол частично является вторичным, замещая нацело разрушение зерна пироксена. В роговообманковом габбро из бассейна р. Сергачи были определены константы обыкновенной роговой обманки:

$2V = -81°$, $CNg = 20°$, $Ng - Np = -0{,}023$. Плеохроизм сильно выражен: Ng — буро-зеленый, Nm — зеленовато-бурый, Np — желтый.

Частично серицитизированные, временами зональные зерна плагиоклаза, размером 0,5-1 см, нередко образуют отчетливую тонкую полисинтетическую штриховку. Измерение плагиоклаза дает лабрадор с содержанием анортитовой молекулы около 60%; погасание $\perp PM$ от 30° до 32°, что соответствует плагиоклазам № 56 и № 60.

Таблица 13

Ng	Nm	Np	2V	Закон	Погасание +—MP	Опре-деление	Приме-чание
60	68	39	—	(001)	—	60	
30	65	74	+78	⊥(010)	—	58	
33	65	70	—	⊥(010)	—	64	

Некоторые кристаллы плагиоклаза переполнены тончайшими иг лочками рутила и амфибола.

В существенном количестве почти во всех шлифах присутству магнетит, содержание которого редко опускается ниже 5%. После ний наблюдается в виде отдельных неправильных зерен и кроме то образует включения, переполняющие иногда зерна амфибола в ви пылевой вкрапленности и игольчатых кристаллов.

Из акцессорных примесей иногда наблюдается незначительное ко личество апатита.

Вторичными процессами изменения габбро бывают затронуты до вольно сильно. Плагиоклаз замещается эпидото-серицитовым чешуйча тым агрегатом, а роговая обманка хлоритизируется, выделяя при этом бурые гидроокислы железа, выполняющие трещины.

Горнблендиты, встречающиеся в виде крупных шлиров в штока габбро, в преобладающем большинстве случаев весьма крупнозерни сты. Отдельные кристаллы роговой обманки достигают в некоторы случаях 6 см. Роговая обманка обычно в значительной мере замещен почти бесцветным хлоритом с низкими серыми интерференционными цветами.

В некоторых шлирах без труда устанавливается вторичное прои хождение амфибола из пироксена, в связи с чем соответствующие им породы могут быть отнесены к пироксенитам.

Пироксениты, наряду с крупнокристаллическими разностями, часто (как, например, вдоль контакта гранитогнейсов с девоном) представ лены тонкозернистыми и почти плотными черными породами порфиро видного сложения. В них, помимо хлоритизированного амфибола и не большого количества сохранившихся незамещенных зерен моноклинно го пироксена, в редких шлифах присутствуют крупные неправильные зерна оливина, сетчаторазбитые грубой трещиноватостью с выделе нием по трещинам серпентина. Таким образом, крайним членом рассма триваемого ряда основных пород района следует считать перидо т и т ы.

В существенном количестве в составе ультраосновных пород на блюдается магнетит, образующий отдельные неправильные зерна, ино гда же являющийся вторичным, развиваясь в виде параллельно-жилко ватого агрегата по спайности хлорита.

В горнблендитах, выходящих по кл. Сигальта (приток р. Серга чи), сплошной магнетит слагает значительной величины шлиры. Сами горнблендиты вблизи шлиров существенно обогащены магнетитом и не редко обладают сидеронитовой структурой.

Нижнетретичные эффузивы и их туфы.

К самому концу мезозоя или началу третичного периода приурочено излияние эффузивов. На размытой поверхности палеозойских и мезозойских пород, в том числе юрской эффузивно-осадочной толщи и меловых гранитов, лежат мощные покровы кварцевых порфиров, порфиритов и их туфов.

Являясь синхроничными последним этапам альпийской складчатости, эффузивы дислоцированы совсем незначительно, что отражено в современном рельефе их специфическим площадным распространением: сохранившиеся от размыва участки покрова обычно занимают наивысшие в районе гипсометрические высоты.

Состав этой толщи довольно пестрый. Она сложена перемежающимися потоками фельзитов, кварцевых порфиров и порфиритов, переслаивающимися с туфобрекчиями, туфоконгломератами и туфами. Наибольшее распространение в нижнетретичной эффузивной толще имеют потоки фельзитов.

Фельзиты представлены белыми, светлосерыми, желтыми, слегка розоватыми и кирпично-красными плотными породами, с редкими мелкими порфировыми вкрапленниками, Структура основной массы обычно витрофировая, иногда флюидальная. Отношение количества вкрапленников к основной массе не превосходит 1 : 10. Вкрапленники состоят из ортоклаза, ортоклаз-пертита, плагиоклаза, кварца и биотита. Плагиоклаз по своему составу приближается к олигоклаз-андезину.

Кварцевые порфиры имеют незначительное распространение. Они, видимо, являются наиболее хорошо раскристаллизованными участками фельзитовых порфиров, внутренними частями мощных потоков.

Вкрапленники состоят из кварца, ортоклаза, ортоклаз-пертита, плагиоклаза и биотита. Основная масса имеет микрогранитовую структуру и состоит из тех же минералов. Отношение количества вкрапленников к основной массе варьирует в пределах от 1 : 3 до 1 : 5.

Порфириты приурочены к низам толщи. Они состоят из темнозеленой основной массы, среди которой выделяются темные вкрапленники плагиоклаза и черные столбики пироксена и роговой обманки. Порфириты обладают интерсертальной или гиалопилитовой структурой. с сильно хлоритизированной и разложенной основной массой. Отношение количества вкрапленников к основной массе колеблется в широких пределах от 1 : 2 до 1 : 8. Вкрапленники состоят из зонального плагиоклаза ряда андезин-лабрадор, обыкновенной роговой обманки и пироксена, близкого к авгиту. Опацитизация роговой обманки наблюдается часто. Порфириты по своему составу могут быть подразделены на плагиоклазовые и пироксеновые.

Среди туфогенных пород наибольшим распространением пользуются туфоконгломераты и туфобрекчии, развитые вдоль Сергачинского хребта, в верховьях р. Хаикты, по р. Шахтаун, в бассейне р. Модолан.

Туфоконгломераты представляют собой, видимо, древние отложения силевых потоков во время извержений, с большим количеством вулканогенного материала, лапиллями, бомбами и пеплом. Цементом служит пепловый материал, в значительной степени разложенный.

В южной и юго-восточной части района количество туфового материала уменьшается и наряду с туфоконгломератами появляются нормальные конгломераты с песчано-глинистым цементом. Среди нормальных конгломератов нередки линзы и прослои туфов и глинистых песчаников. Видимая мощность эффузивных образований превышает 100 метров.

Тектоника

Крайне трудно в условиях почти сплошного развития массив кристаллических образований восстановить историю происходивших районе тектонических движений. Поэтому в настоящей работе при дится ограничиться в основном лишь фиксированием тех или иных моотношениях нижнего и среднего палеозоя, пока еще точно устан вить не удается. Простирание этой складчатости, судя по вытянут сти некоторых массивов, следует считать ВСВ, что подтверждается непосредственными замерами в коренных обнажениях прототектони ских элементов, показывающими, как правило, крутые (от 50° до 80 углы падения на СЗ — 330-350° или ЮВ — 150-170°. Несомненно, этим замерам надлежит относиться с сугубой осторожностью в связ с возможным влиянием ряда последующих интенсивных складчатостей

Герцинский революционный период во всех своих проявлениях вы разился в районе весьма внушительно. В данной работе уже неодно кратно указывалась важная роль в создании геологических комплек сов района герцинского магматического цикла. Столь же интенсивн проявилась и складчатая форма тектогенеза. Среднепалеозойские ос дочные отложения собраны в крутые складки, конечно, впоследстви усложненные альпийскими движениями, однако, бесспорно констатиру ющиеся благодаря резкому несогласному залеганию мезозойских гор зонтов на сжатом метаморфизованном палеозое. Вдоль южной границы района, в береговых обнажениях р. М. Ольдоя, палеозойские отложе ния образуют крыло синклинальной складки с падением пластов от 25° до 45° в северных азимутах от СЗ 320° до ССВ 20°.

Временами наблюдаются мелкие разрывные нарушения, сопровожда ющиеся местным увеличением угла падения и появлением густой сет кварцевых прожилков. Более крутые углы падения и общая значи тельно большая смятость фиксируются в полосе хлоритовых сланцев, протягивающейся вдоль границы девонских отложений с докембрием, где черные серицитовые сланцы с падением СЗ 310° ∠ 30° на ко ротких расстояниях изменяют угол падения до 70° и часто сменяются тальково-хлоритовыми сланцами, стоящими на головах с частичным опрокидыванием на СЗ до юго-восточных падений.

Подобная исключительно резкая смятость, сопровождающаяся чешуйчатыми разрывами, стоит, повидимому, в связи с близостью к контакту, являющемуся по своей природе тектоническим. В пользу этого говорит отчетливо выраженное падение палеозоя в сторону контакта, исключающее возможность нормального стратиграфического налегания, и наличие в высыпках на всем протяжении этой границы брекчий трения и милонитизированных пород.

Столь же интенсивно смяты в опрокинутые на северо-запад почти изоклинальные складки, обнажающиеся в скалах ольдойских «щек», энигматиты и диафториты.

В массивнокристаллических породах, помимо появления первичной гнейсовидности в синтектоничных гранитоидах, герцинские складчатые дислокации отразились смятием и раздавливанием древних интрузивов. Альпийский тектонический цикл проявился рядом последовательных фаз. В самую раннюю из них были смяты эффузивная и конгломерато-во-сланцевая (юрские?) свиты, и образовалась серия параллельных разрывов.

Морфологическая характеристика развитых в районе разрывов наглядно представлена в искусственном обнажении по правому склону левого притока р. Коровиной — кл. Солнечному, где северная стенка небольшой выемки капитальной канавы разбита на мелкие линзовидные чешуи, соприкасающиеся между собой по идеально притертым поверхностям, сопровождающимся блестящими зеркалами скольжения и вертикальной штриховкой.

Общее падение всего чешуйчатого комплекса — примерно на юг, под углом около 70°. С северной стороны разрыва почти сразу начинаются нормальные (нераздробленные) биотитовые гнейсограниты, с юга же примыкает широкая (свыше 1 км) зона раздробленных, развальцованных серицитизированных и мусковитизированных пород. Вся сумма наблюдений в районе этого разрыва дает право говорить о его надвиговой природе, связанной с тангенциальными напряжениями, возраст которых устанавливается в том же обнажении. Именно, в нижней его части видно, как апофизы меловых гранитов, прорывающих гнейсограниты, обрезают при этом притертые плоскости разрывов.

Верхний предел появлений этой серии надвиговых дислокаций фиксируется и в разрыве, приводящем в соприкосновение толщу мигматитов с юрской конгломератовой свитой. Являясь пересеченным массивом порфировидных гранитов, этот надвиг должен быть синхроничным тангенциальным напряжением, смявшим оборванные им юрские отложения. Отмеченными на прилагаемой к работе карте наиболее четко прослеживающимися надвигами в центральной части района, конечно, не ограничиваются разрывные дислокации первой фазы альпийской складчатости. В частности, возможно, что к этому же времени следует отнести образование размыва, надвинувшего девонскую толщу на допалеозойский комплекс.

Внедрившиеся после первой фазы альпийской складчатости ме
вые граниты приурочены к моменту относительного покоя, что подтве
ждается их внутренним строением и отношением контактов к тектон
ке окружающих пород.

Анатомия меловых интрузивов характеризуется полным отсутств
ем прототектонических элементов. Шлиры, изредка встречающиеся ср
ди этих гранитов, обладают преимущественно изометрическими форм
ми. Исследование нескольких ориентированных шлифов по методу За
дера не дало никаких указаний на существование ориентированно
давления в момент кристаллизации расплава. Трещины располагают
почти горизонтально, с небольшими отклонениями в пределах 10-15
видимо, связанными с более поздними складкообразовательными пр
цессами, дислоцировавшими альпийские интрузии. Какой-либо законо
мерности в отношении направления вертикальных трещин установи
не удалось.

Последовавшая после внедрения меловых гранитов и отложения кон
гломератов (верхнемеловые или нижнетретичные) новая фаза альпий
ской складчатости смяла эти складки и усложнила дислоцированность
юрских (?) эффузивных и осадочных образований. Последние в ко
нечном итоге представляются сложенными в крупную, усложненную
второстепенными перегибами антиклинальную складку СВ простирания
прорванную и частично ассимилированную молодыми гранитами, с юго-
восточной же стороны кроме того образованную надвигом и прикрытую
фельзитовым покровом.

Результаты замеров залегания туфогенной толщи на различных кр
льях этой складки создают впечатление опрокинутости антиклинали
северо-запад.

Обнажающиеся в южной части района по р. Ольдою конгломераты,
не несущие на себе следов метаморфизма, образуют разорванную в яд
ре и слегка опрокинутую на северо-запад синклинальную складку СВ
простирания.

Внедрившиеся по ослабленным разрывами первой альпийской фазы
зонам и местами контролирующие их, штоки и дайки основных интру
зий почти не дислоцированы.

Также весьма слабо подвержены деформациям, вызванным текто
ническими движениями, и альпийские граниты. Лишь во время повтор
ных подвижек, происходивших по старым разрывам в течение почти
всего альпийского складкообразовательного процесса, местами были ча
стично раздавлены и они, с образованием незначительных зон смятия,
сопровождавшихся милонитами и какиритами. С этими же подвижками
следует связывать и отмеченное выше нарушение горизонтальности
трещин в меловых гранитах.

В завершение альпийского тектонического цикла в последнюю его
фазу были уже едва заметно дислоцированы молодые нижнетретичные
эффузивные покровы. В северной части района намечается чрезвычай
но пологая широкая антиклиналь почти широтного простирания, в раз
мытом ядре которой обнажаются гранитоиды.

Заканчивая краткий обзор тектонических проявлений, следует пов
торить, что приведенная схема всилу ничтожного развития в районе
осадочных пород и неясности некоторых стратиграфических отношений
должна рассматриваться как ориентировочная.

В частности, разделение первой и второй фазы альпийской складча
тости, может быть, следует взять под сомнение, поскольку более мо
лодой, по сравнению с гранитами, возраст конгломератов еще не мо
жет считаться точно установленным. Вполне отчетливо общее, близкое
к широтному, ЮСВ простирание всех дислокаций. Однако, всилу имен
но этой близости простираний различных по времени процессов, в от
дельных случаях весьма затрудняется отнесение тех или иных молодых
нарушений, происходящих в древних породах, в какой-либо конкрет
ной тектонической фазе.

В заключение можно отметить, как результат молодых радиальных
колебаний, общее поднятие района, вызвавшее омоложение рельефа и
в частности образование эрозионных террас.

К вопросу металлогении.

В результате изучения рудных и россыпных месторождений золота
и ряда мелких оруденений свинца, цинка, молибдена, железа и анализа
минералогического состава шлихов, собранных в ключах, размывающих
отдельные члены геологического комплекса, намечаются предваритель
но циклы металлообразовательных процессов. Ввиду ограниченного ко
личества фактического материала, они могут быть выделены пока ус
ловно, являясь предметом специальной тематической работы, связан
ной с вопросами металлогении западной части ДВ края.

Древние проявления магматической деятельности, выразившиеся во
внедрении синтектоничных гранитогнейсов в допалеозойское время, не
сопровождаются концентрацией рудных образований ни в теле интру
зивов, ни во вмещающих породах, что находит объяснение в значи
тельном эрозионном срезе этого комплекса, вскрытого в своих абис
сальных частях.

Наиболее древние оруденения в районе, представленные высоко
температурными типами, должны относиться к герцинскому интрузив
ному циклу, сопровождавшемуся широким развитием мигматитовых яв
лений и диафторезом. Золотоносные россыпи по ключам М. Тунгурак,
Орогочи, М. Кавыликан, Колбачи (протекающим по комплексу мигмати
тов и диафторитов, прорванных мелкими согласными интрузиями верх
непалеозойского возраста), образовались, видимо, в связи с размыва
нием древних золоторудных жил, приуроченных к последним фазам гер
цинского интрузивного цикла.

Минералогический состав шлихов из этих ключей сведен в табл. 14.

Наличие в шлихах топаза, граната, турмалина наряду с золотом,
шеелитом, висмутином заставляет предполагать, что коренные месторож
дения золота, связанные с герцинскими гранитоидами, относятся к гид
ротермальным нижней и средней зоны. Киноварь, встреченная в не
большом количестве в четырех шлихах, видимо, приурочена к экстру
зиям нижнетретичных эффузивов.

Из рудных минералов герцинского металлогенического цикла, име
ющих промышленное значение, можно назвать только золото. Остальные: висмутин, пирит, арсенопирит, шеелит, магнетит — представляют только минералогический интерес.

Значительно разнообразнее минералообразовательные процессы аль
пийского цикла: появляются галенит, сфалерит, молибденит, кассите
рит, киноварь.

продолжением большого нарушения почти меридионального направления, контролирующего, видимо, целую серию золотых рудопроявлений. Породы в этой зоне смятия, имеющей ширину 50-80 м, при длине около 1 км в пределах Константиновского месторождения, подверглись сильному изменению в гидротермальную фазу, что выразилось в полном замещении полевых шпатов гранодиоритов агрегатом серицита и мусковита.

Одновременно наблюдаются новообразования граната, турмалина и привнос сульфидов и золота.

Импрельяция рудными минералами неравномерная в пределах зоны серицитизации. Пирит встречается повсеместно в виде мелких, хорошо ограниченных кристаллов, равномерно распределенных в породе. Количество его не превосходит 1% и только в полиметаллическом гнезде увеличивается до 5-10%.

Сфалерит и галенит локализованы на незначительной площади: 10-20 м в поперечнике (гнездо). Содержание их достигает 10-15% суммарно, причем сфалерит преобладает. На расстоянии 20 м в сторону от скопления полиметаллов, в зоне серицитизации наблюдается очень слабая вкрапленность галенита и сфалерита, а дальше они исчезают.

Золото связано с сульфидами, но есть и свободное. Распределение его в зоне серицитизации неравномерное.

Зона окисления в пределах месторождения очень мала.

Положение месторождения в зоне смятия в теле герцинских гранодиоритов, слагающих в этом участке кровлю большого альпийского интрузива, заставляет предполагать, что рудообразование вызвано последним. Интенсивное изменение гранодиоритов в зоне оруденения, проявившееся в замещении полевых шпатов агрегатом серицита и мусковита, и одновременно с этим образование граната, турмалина, пирита, арсенопирита, висмутина, золота, шеелита, галенита и сфалерита за счет привноса указывают скорее на гипотермальное происхождение месторождения.

Несколько необычная ассоциация граната, турмалина с галенитом и сфалеритом может быть объяснена последующим наложением более низкотемпературной фазы (мезотермальной).

В исследованном районе, кроме Константиновского месторождения, в настоящее время неизвестно больше коренных месторождений золота. Однако, наличие значительного количества россыпных месторождений в современных аллювиальных отложениях вблизи контактов меловых гранитов с вмещающими толщами указывает на возможность нахождения еще целого ряда коренных месторождений золота, связанных с альпийским интрузивным циклом.

Месторождения магматические сегрегационные относятся к времени внедрения ультраосновных малых интрузий.

В правом борту долины кл. Сигальта (приток р. Сергачи) в осыпи меловых горнблендитов был встречен участок, покрытый обломками магнетита. Можно предполагать, что магнетит образует шлир в штоке ультраосновных пород. Для суждения о размерах рудного тела необходима магнитометрическая съемка и горные работы.

Наиболее молодая металлогеническая фаза относится к нижнетретичной экструзии эффузивов, с которыми, видимо, связано появление в шлихах киновари.

Таблица II

	Золото	Киноварь	Висмут	Пирит	Арсенопирит	Лимонит	Шеелит	Магнетит	Хромит	Апатит
Кл. Надежный	+	+		+		+	+	+		
Кл. Б. Тунгурак	+	+		+		+	+	+		
Кл. М. Тунгурак	+	+	+	+	+	+	+	+		
Кл. Солнечный	+	+	+	+		+	+	+		
Кл. Орогочи	+					+		+		
Кл. Веденовский	+					+		+		
Кл. М. Кавыликан	+					+		+		
Кл. Б. Кавыликан	+					+		+		
Кл. Колбачи	+					+		+		
Кл. Федоровский	+					+	+	+	?	+

Продолжение табл. II

	Гранат	Топаз	Турмалин	Роговая обманка	Эпидот + пироксен	Биотит	Ильменит	Сфен
Кл. Надежный	+	+	+	+	+		+	+
Кл. Б. Тунгурак	+	+	+	+	+		+	+
Кл. М. Тунгурак	+	+	+	+	+	+	+	+
Кл. Солнечный	+			+	+		+	
Кл. Орогочи	+			+	+		+	
Кл. Веденовский	+			+	+		+	
Кл. М. Кавыликан	+	+		+	+		+	
Кл. Б. Кавыликан	+	+		+	+		+	
Кл. Колбачи	+			+	+		+	
Кл. Федоровский	+			+	+		+	+

Продолжение табл. II

	Циркон	Антаз	С бломки железа
Кл. Надежный	+		
Кл. Б. Тунгурак	+	+	
Кл. М. Тунгурак	+		
Кл. Солнечный	+		
Кл. Орогочи	+		
Кл. Веденовский	+		
Кл. М. Кавыликан	+		
Кл. Б. Кавыликан	+		
Кл. Колбачи	+		
Кл. Федоровский	+		

В описываемом районе из гидротермальных месторождений, имеющих промышленное значение, выявлено только одно Константиновское золоторудное.

Константиновское месторождение расположено вдоль зоны смятия, секущей герцинские гранитоиды (орогжанский массив), являющейся

рографический очерк сев.-зап. части Кольского полуострова. Ч. 1, Академия наук, 1935.

23. **Рухин Б. А.** — Ключевское строительство. Советская золот. промышленность, 1935 г., № 9, стр. 10.

24. **Строна А. А.** — Спессартиты, вогезиты, керсантиты, амфиболы, диабазы ирмонцониты из западной части Амурской области. Изв. Геол. ком., 1929 г., т. XIVIII, № 5.

25. **Смирнов С. С.** — Полиметаллические месторождения Восточного Забайкалья. Труды ВТРО, вып. 327.

26. **Тимофеев В. М.** — Петрогра... Карелии. Петрография СССР, Ака... мия наук, 1935.

27. **Тетяев М. М.** — Контуры по... бл... ы ДВК как геологического ... лог... ЦНИГРИ. Геологические п... блем... Союза, ОНТИ, 1934.

28. **Хлапонин А. П., Леонтов... А. А.** и **Привада В. Д.** — Геологи... ские исследования в Верхне-Ам... ском районе. Сборник статей. Тр... ВГРО, вып. 291, 1932.

29. **Чурин П. В.** — Известия Г... ком., 1910 г., т. XXIX, № 2, стр. ...

Техн. редактор *Г. В. Гончар.*
Ответ. корректор *С. А. Распопин.*
Сдано в набор 3 мая 1938 г. Подписано к печати 7 августа 1938 г. Формат 72x108
Объем 6½ печ. листов. Знаков в печ. листе 52576.
Крайлит № 1239 Заказ № 1420.
Отпечатано в типографии изд-ва „Красное знамя", Влад... Тираж 800 ...