

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Экз. 81

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

*СЕРИЯ ХИНГАНО-БУРЕЙНСКАЯ*

Лист М-52-XXX (ОБЛУЧЬЕ)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: *М. Г. Золотов, В. А. Кузьмичев, Е. Г. Седельникова*  
Редактор *С. А. Музылев*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
4 июня 1957 г. Протокол № 3



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР  
МОСКВА 1959

## ВВЕДЕНИЕ

Лист М-52-XXX геологической карты СССР по административному делению входит в Облученский район Еврейской автономной области. Он ограничен координатами:  $131^{\circ}00'$ — $132^{\circ}00'$  в. д. (от Гринвича) и  $48^{\circ}40'$ — $49^{\circ}20'$  с. ш. Площадь его 5358 км<sup>2</sup>. Богатства недр, а также благоприятные геологические, транспортные и климатические условия района позволяют поставить его в число перспективных в отношении дальнейшего развития горной промышленности.

Территория листа еще недостаточно экономически освоена. Она представляет большей частью мало обжитую таежную местность. Населенные пункты имеются лишь вдоль железных дорог, пересекающих лист в двух направлениях.

Рельеф района среднегорный с колебанием абсолютных высот от 135 до 1261 м. Наибольшие высоты расположены в северной половине листа, на юге же отроги Малого Хингана имеют высоту не более 707 м и разделены широкими заболоченными речными долинами.

Район сильно изрезан долинами, относящимися к системам рр. Биры и Биджана. Главные притоки Биры рр. Сутара (около 70 км), Кимкан (32 км), Кульдур (40 км); главные притоки Биджана рр. Дитур (42 км) и Малый Дитур (25 км). Все эти речки лишь в низовьях пригодны для передвижения на плоскодонных лодках

Климат района континентальный, со среднегодовой температурой —  $1,6^{\circ}\text{C}$ ; среднегодовое количество осадков достигает 631—703,3 мм, из которых 75—80% выпадает в летние месяцы. В долинах рек встречаются островки вечной мерзлоты.

Геологической съемкой масштаба 1:200 000 лист полностью был покрыт в 1932—1934 гг. (С. А. Музылев, Г. П. Воларович, З. А. Абдулаев, А. И. Савченко и А. Д. Миклухо-Маклай). Уже тогда были выявлены основные черты геологического строения района. Однако геологические карты того времени, составленные на недоброкачественной топографической основе, не отвечают современным требованиям.

В связи с непрерывно продолжающимися с тех пор поисками полезных ископаемых, территория листа дважды, а для ряда участков трижды перекрыта геологическими съемками разных масштабов. Кроме того, она покрыта аэромагнитной и аэрофото-съемкой, а в ряде участков — наземной магнитной и гамма-съемкой.

В разное время здесь проводились тематические исследования, посвященные изучению карбонатных пород (Музылев, 1933), изучению железорудных месторождений (Доброхотов, 1939; Гончарик, 1951—1952), изучению россыпных месторождений золота (Ильина, 1948—1949), изучению околорудных изменений оловянных месторождений (Ицксон, 1953), изучению процессов метаморфизма (Ходак, 1956) и др.

При составлении публикуемых карт в основном использован материал геологических карт, составленных П. Н. Кошманом, В. А. Кузьмичевым, В. Г. Сенкевичем, В. А. Кашковским, Я. П. Курьяновичем, М. И. Ицксон, А. А. Кирилловым, М. Г. Золотовым, П. А. Сушковым, Е. К. Дацко, В. А. Махиным и др.

Как вспомогательный материал использованы детальные геологические карты различных месторождений, составленные С. М. Ткаличем (1933), С. А. Музылевым (1934), Н. В. Медведевым (1935), М. В. Чеботаревым (1951), П. А. Сушковым (1948), М. М. Тамбовцевым, Г. И. Сидоровым, В. М. Лобачевым и др. (1954—1955), а также результаты контрольных маршрутов, полученные М. Г. Золотовым и др. в 1955 г.

Все перечисленные материалы, дополненные аэромагнитными картами и аэрофотоснимками, явились основой для составления геологической карты данного листа.

Специальные контрольные маршруты помогли увязать отдельные карты, составленные по разным легендам. Однако возраст докембрийских отложений, характер соотношения некоторых свит внутри докембрия, точный возраст наиболее ранних интрузивных комплексов нельзя считать окончательно выясненными. Эти вопросы должны решаться при картировании более широких площадей Хингано-Буреинского региона.

### СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа М-52-XXX характеризуется развитием осадочных, эффузивных, метаморфических, разновозрастных и дислоцированных толщ, а также разновозрастных интрузий.

По площади наибольшее место занимают эффузивные (меловые), метаморфические (докембрийские и нижнекембрийские) породы и интрузивные образования. Осадочные породы слагают сравнительно небольшие участки.

В стратиграфическом разрезе района доказано наличие протерозойских, кембрийских, меловых, третичных и четвертичных

образований. Средний и верхний палеозой, а также нижний и средний мезозой на территории листа отсутствуют.

Ниже приводится краткая характеристика стратиграфического разреза.

### НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

#### Урильская свита (Pt<sub>1</sub>?ur)

Древнейшие образования в пределах листа, которые мы предлагаем назвать урильской свитой (по р. Урил), обнажаются в истоках рр. Урил, Мутная и Салокачи.

По данным М. Н. Доброхотова (1939), Е. Г. Седельниковой (1954), В. А. Кашковского (1955), М. Г. Золотова (1947) и других, урильская свита представлена однообразно серыми, темно-серыми и реже светло-серыми слюдяными сланцами и парагнейсами с отчетливо выраженным сланцеватым, местами очковым сложением.

Структура их гетеробластовая, лепидогранобластовая, реже порфириобластовая. Преобладают двуслюдяные, но в подчиненном количестве по всему разрезу встречаются и кварцево-полевошпатовые, кварцево-биотитовые, чисто биотитовые, кварцево-мусковитовые, амфибол-биотит-хлоритовые, кварц-альбит-хлорит-цоизитовые сланцы, связанные между собой постепенными переходами. Реже, преимущественно в верхней части свиты, встречаются кварциты, аркозовые метапесчаники и роговообманковые сланцы.

В качестве аксессуаров в этих породах встречаются гранат, турмалин, апатит, цоизит, карбонаты, рудный минерал, циркон, ильменит и лейкоксен.

Строение свиты местами усложнено послойными инъекциями аляскитового гранита, амфиболита, серицитизированного кварцевого порфира, а также послойными и секущими жилами кварца.

В пределах листа обнажена лишь часть урильской свиты мощностью около 1,5 км. Полная же ее мощность определяется на соседнем (к западу) листе в 2—3 км.

Возраст свиты определяется условно. При отнесении ее к нижнему протерозою учтено следующее.

1. Свита сложена глубоко метаморфизованными породами.
2. Аналогичные ей по литологическому составу породы по берегу р. Амур, в районе сел Союзное и Радде по Г. Д. Афанасьеву (1939), залегают выше различных гнейсов, относимых к архею. Такие же взаимоотношения толщи аналогичных слюдяных сланцев с толщей гнейсов наблюдались в северной части Буреинского бассейна и в системе р. Урми.
3. Резкое несоответствие направления широтных тектонических структур свиты с меридиональными или близкими к ним структурами как гнейсов архея, так и более молодых образований союзненской свиты.

4. По характеру регионального метаморфизма породы свиты занимают промежуточное положение между гнейсами, относимыми к архею, и породами вышележащей союзненской свиты.

Эти данные позволяют, с некоторой долей вероятности, сравнивать урильскую свиту с досинийскими (протерозойскими) метаморфическими породами Южной Маньчжурии (Ли Сы-гуан, 1952; реферат работы Ван Ю-лунь, 1951), хотя, может быть, она относится к архею.

#### ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

##### *Союзненская свита (Pt<sub>2</sub>?sz)*

Под союзненской свитой принято понимать толщу графитоносных пород, обнаженную по берегам Амура, у с. Союзного, и встречающуюся в других пунктах. В пределах листа М-52-XXX союзненская свита распространена в окрестностях Сутарских приисков и в среднем течении р. Дитур. Как и урильская, она сложена метаморфическими породами, весьма разнообразными, но менее регионально метаморфизованными.

Судя по разрезам в районе пос. Сутары, рр. Бушумной и Алкулусуна, свита может быть разделена на три неравные части. Нижняя, наиболее мощная ее часть представлена кристаллическими сланцами — биотитовыми, фибролитовыми-биотитовыми (иногда с корундом), кварцево-биотитовыми, роговообманково-биотитовыми, гранато-силлиманитовыми, графитовыми, антофиллитовыми, ставролитовыми, двуслюдяными, тремолитовыми, цоизитовыми, мусковитовыми и кварцево-мусковитовыми. При этом светлые кварцево-мусковитовые сланцы в верхней части свиты образуют пачки мощностью более 100 м.

Для средней части свиты характерно присутствие большого количества карбонатных и графитоносных пород. Она представлена переслаиванием сланцев, аналогичных сланцам нижней части свиты, с тремолитовыми, актинолитовыми и графитистыми мраморами, слюдяно-графитовыми и графитовыми сланцами. Мощность мраморов достигает 300—400 м, графитовых сланцев 2 м. Содержание графита в последних достигает промышленных концентраций.

В верхней части свиты преобладают слюдяные, слюдяно-графитистые сланцы и кварциты.

Мощность союзненской свиты, наблюдаемая в пределах листа, 1500—1600 м. Полная же ее мощность в районе с. Союзное на Амуре, по Белицкому, равна 2800 м.

Союзненская свита залегает выше урильской, подстилает комплекс синийских отложений и отличается от последних более глубокой степенью регионального метаморфизма слагающих ее пород, что позволило отнести ее к досинийскому (верхнепротерозойскому?) возрасту.

Однако в этом вопросе среди геологов, изучавших Малый Хинган, нет единого мнения. Некоторые из них придерживаются точки зрения Г. П. Воляровича (1934) о том, что союзненская свита является лишь более метаморфизованной нижней частью так называемой хинганской толщи, т. е. синийского комплекса в принятой сейчас терминологии.

#### СИНИЙСКИЙ КОМПЛЕКС

Выше союзненской свиты залегают отложения, выделяемые в синийский комплекс. На их размытой поверхности без видимого несогласия залегают нижнекембрийские осадки.

Синийский комплекс делится на три согласно лежащие свиты: дитурскую, игинчинскую и мурандавскую.

##### *Дитурская свита (Sn dt)*

Эта свита наиболее полно обнажена по р. Дитур и ее притокам, в истоках рр. Бол. и Мал. Бетун, по железной дороге в районе Лондоковского известкового завода и ст. Биракан и в других местах. Наилучшее представление об ее строении дают естественные обнажения по р. Дитур, в районе устья р. Алкулусун, в верховьях рр. Березовый Солдат, Левая Бурунбава, а также карьеры и дорожные выемки в районе Лондоковского известкового завода и ст. Биракан.

В нижней части свиты обычно преобладают темно-серые, почти черные, графитистые кварциты и черные углистые филлиты, которые выше сменяются слоистыми полосчатыми кристаллическими известняками. Фациально свита неустойчива: так, в бассейне р. Дитур и в районе разъезда Воробьевского, она сложена в основном черными и темно-серыми графито-слюдистыми сланцеватыми кварцитами и пирротиноносными графитистыми филлитами с подчиненными линзами полосчатых темно-серых известняков. В других местах наряду с кварцитами и филлитами значительная роль принадлежит темно-серым и реже серым полосчатым известнякам, нередко доломитизированным. В таких местах свита представляет собой чередование тонких слоев (до 1 см) то черных сланцев и кварцитов, то кварцитов и карбонатных пород. Таково строение свиты в районе ст. Биракан и к востоку от Теплого озера.

Для филлитов дитурской свиты характерно местами высокое содержание пирротина и пирита в виде вкраплений, линзочек и прослоек.

Хотя литологически свита четко отделяется от подстилающих кристаллических сланцев и от налегающих песчаников и сланцев игинчинской свиты, отдельные породы, в частности черные графитистые филлиты с пирротинном и пиритом, при полевых наблюдениях легко спутать с похожими на них породами из рудоносной, отчасти союзненской и дондоковской свит.

Из-за этого сходства возникают разные толкования об отнесении отдельных выходов пород дитурской свиты к различным другим, свитам. Мощность дитурской свиты 400—600 м.

Залегание дитурской свиты на союзненской нигде в обнажениях не наблюдалось не только в пределах листа, но и вообще на Малом Хингане. В тех редких случаях, когда контакт этих свит удавалось видеть, он оказывался тектоническим. Следовательно, характер соотношений протерозоя и синийского комплекса на Малом Хингане нельзя считать достаточно изученным.

Вместе с тем то, что породы дитурской свиты отличаются от подстилающей союзненской свиты меньшей степенью регионального метаморфизма и дислоцированности, а также различием плана тектонических структур на некоторых участках, позволяет предполагать наличие между ними стратиграфического и углового несогласия.

В тонкослоистых известняках дитурской свиты к северу от ст. Биракан собраны отпечатки, похожие на водоросли, которые позволяют относить ее совместно с вышележащими свитами, содержащими в ряде районов водоросли, к синию, что согласуется с геологическими разрезами докембрия, известными в Северном Китае.

#### *Игинчинская свита (Sn ig)*

Игинчинская свита обнажается преимущественно в ядрах антиклиналей и прослеживается в виде сравнительно широких полос меридионального простираения. Наблюдения по рр. Березовый Солдат, Левая Бурунбава и Малый Устун показали, что она согласно залегает на дитурской свите и согласно подстилает мурандавскую свиту доломитов.

Свита представлена филлитовидными глинисто-серицитовыми и углисто-серицитовыми сланцами и рассланцованными полимиктовыми, редко кварцевыми, слюдястыми и известковистыми песчаниками, характерной зеленовато-серой и зеленой, в меньшей мере темно-серой и серой окраски. Для всех пород типичны тонкослоистые текстуры и, как правило, повсеместная тонкая рассланцовка (квиваж) под тем или иным углом к плоскостям наслоения.

Нижняя (большая) часть свиты сложена в основном слюдястыми рассланцованными песчаниками и алевролитами полимиктового состава, зеленовато-серой, зеленой, буровато-серой и реже темно-серой окраски, среди которых встречаются известковистые и кварцевые разности с серитизированным глинистым цементом. Все песчаники, как правило, мелкозернистые, редко среднезернистые. В них, кроме зерен кварца, полевых шпатов и слюд, удается распознать мелкие обломки (до 1,2 мм)

слюдяных сланцев и тонкозернистых кварцитов. Мощность этой части свиты 700—800 м.

Верхняя часть свиты представлена в основном зеленоватыми и серыми серицитизированными филлитовидными сланцами тонкослоистого, иногда листоватого сложения. Мощность ее около 200—300 м. Вся мощность игинчинской свиты достигает 1000 м.

По характеру метаморфизма игинчинская свита резко отличается от союзненской и урильской свит, в которых слюдяные сланцы развиты регионально, в то время как в игинчинской свите они появляются только вблизи контакта с интрузиями.

#### *Мурандавская свита (Sn mr)*

На игинчинской свите согласно залегает мурандавская свита. Она развита в юго-восточной части листа, где выходит на поверхность в виде узких полос на крыльях крупных складок.

Мурандавская свита сложена почти исключительно доломитами и лишь отчасти магнетитами.

В низах свиты залегают маломощные, обычно серые, реже темно-серые слоистые доломиты с прослоями черного кремнистого филлита. Для пород этой части разреза свойственно интенсивное тонкопрожилковое окварцевание. Сеть прожилков хорошо заметна на выветрелых поверхностях пород.

Вышележащая — основная часть свиты сложена массивными, плотными, мелко-, средне- и реже крупнокристаллическими доломитами гранобластовой, микрогранобластовой и оолитовой структур; белого, светло-серого, реже розового и зеленоватого цвета, с неровной бугристой и кавернозной поверхностью выветривания.

Это почти чистые доломиты с небольшой примесью (до 1—2%) кластических зерен кварца.

В средней части свиты среди доломитов залегают осадочные магнетиты\*, образующие линзы и линзообразные пласты. В пределах листа магнетиты недостаточно изучены, размеры их тел неизвестны. На Сафонихинском месторождении к югу от листа М-52-XXX пласты магнетита достигают мощности 40 м. От доломитов они отличаются белым цветом и мелкозернистым, сахаровидным обликом.

Верхние слои свиты в большинстве случаев размыты, однако там, где их удается наблюдать, они представлены слоистыми разностями доломитов серого цвета. Мощность мурандавской свиты непостоянна и колеблется от нескольких до 1000 м, что объясняется размывом.

Для определения возраста свит синийского комплекса точных данных нет.

\* Некоторые геологи (И. И. Михайлов и др.) считают магнетиты метасоматическими образованиями.

Находки водорослей в дитурской (Золотов, 1956) и в мурандавской свитах (Эпштейн, 1939) ничего определенного в этот вопрос не вносят. А. Г. Вологдин считает, что водоросли из мурандавской свиты тождественны водорослям из метаморфических толщ Горной Шории, известным как из верхнего протерозоя, так и из нижнего палеозоя.

Положение этого комплекса в разрезе (выше кристаллических сланцев и непосредственно ниже фаунистически охарактеризованных нижекембрийских отложений), а также фациальное сходство, позволяют сравнивать его с синийскими образованиями Китая и других районов.

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

#### Кембрийская система

##### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

На отложениях синийского комплекса с разрывом, но без заметного углового несогласия, залегает характерная толща морских нижекембрийских осадков. Она делится на две свиты — рудоносную и лондоковскую.

#### *Рудоносная свита (Сп<sub>1</sub> rd)*

С рудоносной свитой связаны промышленные месторождения железа и марганца. Своеобразие этой свиты заключается еще в том, что в ее разрезе тончайшие слоистые осадки чередуются с седиментационными брекчиями, содержащими довольно крупные слабо окатанные глыбы. Находясь в разрезе между карбонатными свитами: доломитовой (мурандавской) и известняковой (лондоковской), она служит хорошим маркирующим горизонтом при картировании.

Рудоносная свита залегает, как правило, в синклиналях и образует в пределах листа три «рудные полосы», вытянутые с севера на юг, — западную, центральную и восточную.

Строение свиты весьма пестрое. В ней преобладают желтоватые, светло-серые и бурые тонкослоистые, часто полосчатые кварцево-серицитовые и серицито-кремнистые сланцы, слюдястые кварциты; бурые, темно-бурые, темно-серые и сургучно-красные железистые (магнетитовые и гематитовые) полосчатые кварциты и темно-серые пиритизированные углистые филлиты. Этим породам подчинены слои седиментационных брекчий, кристаллических известняков, доломитов, кремнистых яшмовидных, углисто-кремнистых и глинистых серицитизированных сланцев.

Нахождение железистых кварцитов в большинстве случаев в средней части свиты дает возможность разделить ее на три подсвиты: нижнюю, среднюю, или рудную, и верхнюю.

Нижняя подсвита характеризуется преобладанием темно-серых углисто-кремнисто-серицитовых филлитовидных (часто с пиритом) сланцев, переслаивающихся с более светлыми кремнисто-серицитовыми сланцами, изредка с доломитами и седиментационными брекчиями.

В основании нижней подсвиты, как правило, залегают седиментационные (базальные) брекчии непостоянной мощности — от нескольких метров до 100 и более (ключ Янский). Наиболее мощные брекчии встречаются на отдельных участках и далеко не прослеживаются. Брекчии представляют собой беспорядочное сочетание различных по составу и крупности слабо окатанных и угловатых обломков доломитов, темных кристаллических известняков и других пород. Возможно, они образовались в результате выполнения древних карстовых воронок в доломитах мурандавской свиты.

Мощность нижней подсвиты колеблется от 55 до 250—300 м.

Рудная подсвита представлена чередованием тонких (до нескольких сантиметров) и тончайших правильных слоев гематитовых и магнетито-гематитовых микрокварцитов типа джеспилитов и яшмовидных бурых и сургучно-красных кремнистых сланцев. На различных месторождениях рудные слои неодинаковы по мощности.

В ряде месторождений (Новодитурское, Кайланское и др.) в основании рудной подсвиты залегают седиментационные брекчии, в некоторых месторождениях эти брекчии встречаются спорадически по всему разрезу, а на Кайланском месторождении (Ткалич, 1932) они тонко перемежаются с рудными и кремнистыми прослоями, образуя правильные и довольно выдержанные ритмы. На Кимканском месторождении для рудных прослоев весьма характерно наличие на плоскостях наложения пересекающихся прямолинейных мелких углублений и бугорков, напоминающих рисунок трещин усыхания.

Эти образования в столь необычных отложениях, где переслаиваются разнообломочные брекчии с тонким кремнистым и железистым осадком, типа джеспилита, свидетельствуют о совершенно своеобразных условиях прибрежной мелководной и в то же время спокойной среды, в которой они формировались. Эти отложения напоминают тиллиты, выделенные китайскими геологами.

Мощность рудной подсвиты в разных участках листа различна и колеблется от 100—75 до 2 м. Местами она совершенно выклинивается. Общее уменьшение мощности наблюдается с северо-запада на юго-восток. В этом же направлении постепенно уменьшается концентрация в осадках железа и увеличение количества марганца. В юго-восточной четверти листа и за его пределами марганец в рудах достигает промышленной концентрации.

Верхняя подсвита состоит из светло-серых с желтоватым оттенком кварцево-серицитовых сланцев, темно-серых, серых и светло-бурых слюдистых кварцитов, темно-серых углистых доломитов, углистых известковистых и углисто-кремнистых сланцев. В последних на Кимканском месторождении С. Г. Костяном были собраны ископаемые, определенные Н. Н. Яковлевым как *Modioloides priscus* Walcott, ранее известные из нижнекембрийских отложений Северной Америки. Это послужило основанием для отнесения рудоносной и вышележащей лондоковской свиты к нижнему кембрию; размыв же в основании рудоносной свиты рассматривается как граница синийских и нижнекембрийских осадков. Мощность верхней подсвиты колеблется от 80 до 300 м, а общая мощность всей свиты от 150 до 600 м.

Фациальные особенности и ее рудоносность непостоянны и рудный горизонт не протягивается непрерывно. Местами он фациально замещается безрудными углисто-кремнистыми сланцами.

#### Лондоковская свита (Ст<sub>1</sub>ln)

Эта свита залегает над рудоносной и слагает ядра синклиналей. Лучшие разрезы ее имеются по железной дороге в районе оз. Тепло, ст. Известковой и на северном склоне г. Лондоко, откуда она и получила свое название.

Известняки низов лондоковской свиты чередуются с углисто-кремнистыми и известковистыми сланцами и кварцитами, венчающими разрез рудоносной свиты, что подтверждает их согласное залегание. В основном же свита сложена кристаллическими грубо- и тонкослоистыми, а также массивными известняками. Цвет их преимущественно серый, хотя нередко встречаются темно-серые, реже светло-серые и белые разности. Густота окраски зависит от содержания в них темного органического пигмента.

Часто встречаются полосчатые известняки, в которых чередуются серые и темно-серые прослои. Темно-серые разности преобладают в нижней части свиты. На контактах с прорывающими интрузиями известняки превращены в мраморы и осветлены.

Известняки имеют местами запах сероводорода и называются «пахучими». Структура известняков кристаллическая — микрозернистая; в мраморах — гранобластовая и микрогранобластовая. Они отличаются чистотой химического состава, в связи с чем широко используются промышленностью.

В верхах свиты (в районе Кайланского месторождения и по р. Левая Бурунбава) на известняках залегают бурые полосчатые тонкослоистые кремнистые сланцы мощностью около 200 м, содержащие обычно тонкие прожилки кварца.

Общая мощность лондоковской свиты достигает 1000 м.

Нижнекембрийский возраст свиты базируется пока исключительно на ее согласном залегании с рудоносной свитой, содержащей нижнекембрийскую фауну. В самой лондоковской свите найдены только остатки водорослей (С. А. Музылев и др.) *Collenia*, *Newlandia*, *Clorellopsis*. Эти остатки не дают точных указаний на возраст пород. Подобные водоросли в бассейне р. Алдан найдены в нижнекембрийских и верхнепротерозойских отложениях, в других местах — в более молодых образованиях.

Лондоковской свитой заканчивается разрез нижнекембрийских и вообще палеозойских отложений района. Выше залегает толща нижнемеловых пород. Таким образом, осадки огромного отрезка времени от нижнего кембрия до верхнего мезозоя в пределах листа отсутствуют.

### МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

#### Меловая система

Горные породы мелового возраста занимают около половины территории листа. Разрез мела начинается маломощными континентальными отложениями с остатками нижнемеловой флоры. В основном же мел представлен мощной толщей туфо-эффузивных образований сложного строения, которая названа олонойской серией (по р. Олоно). Олонойская серия на соседнем листе М-52-XXIX перекрыта отложениями датского возраста.

Следовательно, меловой возраст пород в пределах листа устанавливается вполне определенно, однако граница нижнего и верхнего отделов меловой системы палеонтологически подкреплена еще недостаточно.

#### НИЖНИЙ МЕЛ

##### Ургальская свита (Ст<sub>1</sub>ur)

На размытой поверхности сложно дислоцированных нижнекембрийских и протерозойских отложений и среднепалеозойских гранитоидов залегает толща континентальных слабо угленосных осадков, отнесенных к ургальской свите (по аналогии с ургальской свитой Тырмо-Буренского бассейна)\*.

Обнажаясь из-под эффузивов и туфов олонойской серии, эта свита в виде узких полос выходит вдоль юго-восточного склона Сутарского хребта. Кроме того, она обнажена в районе ст. Лондоко.

\* Ургальский и Сутарский районы настолько удалены друг от друга, что нет уверенности в идентичности угленосных отложений этих районов. Поэтому отнесение угленосных отложений Сутарского хребта к ургальской свите нельзя в настоящее время считать обоснованным. (Прим. ред.)

К ургальской свите отнесены также туфогенные песчаники и конгломераты, содержащие неопределимые растительные остатки мезозойского облика, обнажающиеся в основании покрова порфиритов станолірской свиты в верховьях р. Салокач и в районе Карадубского оловорудного месторождения.

Свита состоит из осадочных и туфогенно-осадочных пород. Ее базальный горизонт представлен конгломератами весьма пестрого галечного состава, включающего все домезозойские породы района. Цементом их является грубозернистый полимиктовый песчаник. Мощность конгломератов не более 50 м.

Выше конгломераты постепенно сменяются грубо- и тонко-слоистыми серыми, темно-серыми и зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками, которые переслаиваются с алевролитами и подчиненными слоями темно-серых, черных и желто-бурых глинистых и углисто-глинистых сланцев. В последних встречаются тонкие (до 2—5 см) пропластки и линзы блестящего угля и растительные остатки. В районе ст. Лондоко вскрыто несколько пропластков и 2 пласта сильно зольного угля. Мощность пластов 0,55—1,3 м.

В более мощных слоях полимиктовых песчаников наблюдается скорлуповатая, концентрическая отдельность.

В верхах ургальской свиты полимиктовые песчаники, алевролиты и глинистые сланцы содержат большое количество пирокластического материала, становятся туфогенными; среди них встречаются слои тонкообломочного кремнистого туффита с микроорганизмами округлой формы. Общая мощность свиты около 250—500 м — на Сутарском хребте и около 700 м в районе ст. Лондоко.

Из растительных остатков, найденных в породах средней части свиты в истоках рр. Ноли и Кайлана, В. Д. Принадой (1935) по сборам С. А. Музылева определены: *Pityophyllum angustifolium* (Nath), *Onychiopsis* cf. *elongata* (Geul.) Jok., *Ginkgo digitata* (Bron), *Nilssonia* cf. *schmidti* и др.

Из района ст. Лондоко Б. М. Штемпель по сборам В. А. Кудинова и С. А. Зинченко определил: *Cladophlebis denticulatus* Font., *C. nebbensis* (Bron) Nath., *C. haiburnensis* (Linde et Nutt) Sew., *Coniopteris hymonophylloides* (Bron), *C. orientalis* (Schenk) Ргуп. и др.

Все эти остатки определяют возраст осадков в пределах нижнего мела. Это подкрепляется еще тем, что в Бурейнском бассейне ургальская угленосная свита, включающая богатый комплекс нижнемеловой флоры, лежит выше морских отложений с верхней юрской фауной.

#### ОЛОНОЙСКАЯ СЕРИЯ

На ургальской свите и более древних породах залегает олонойская серия средних и кислых туфо-эффузивных образований. Олонойская серия слагает широкую полосу в северо-

западной части листа и, кроме того, образует параллельную, но меньшую полосу того же северо-восточного направления на Сутарском хребте. В составе серии преобладают эффузивы, нерасчлененные лаво-брекчиями и туфо-брекчиями, а также продуктами эксплозионной деятельности, а местами и осадочно-туфогенными породами. Серия начинается с эффузивов среднего состава — порфиритов и андезитов, а завершается кислыми (липаритовыми) лавами и туфами. В ней выделяется несколько свит, различных по составу: станолірская, солонечная, кундурская обманійская и богучанская.

Каждая из них представляет собой накопление вулканических продуктов законченного этапа вулканической деятельности, отделенного перерывом от предыдущего и последующего. Каждая из этих свит начинается и заканчивается, как правило, тем или иным количеством туфов, в то время как в средних частях свит преобладают лавы. При этом часть серии, относящаяся к нижнему мелу, отделена от верхнемеловой ее части более крупным перерывом, сопровождающимся складчатыми явлениями, разрывом и накоплением туфогенно-осадочных пород в межгорных депрессиях.

#### Станолірская свита (Cr<sub>1</sub> st)

Станолірская свита, названная по ключу Станолір, занимает значительные площади в северо-восточной четверти листа, где она лишена покрывающих пород; в западной и юго-западной частях листа она подстилает кислые эффузивы и туфы олонойской серии и выходит на поверхность лишь в виде сравнительно узких полос вдоль границы поля кислых эффузивов с подстилающим древним субстратом. В основном она сложена порфиритами, вместе с которыми в резко подчиненном количестве находятся андезиты, кварцевые порфириты, их лавовые брекчии и туфы.

Изучение разрезов по ключу Станолір, р. Карагай и в других местах (Ициксон, 1942; Кошман, 1954; Кузьмичев, 1954) показало, что низы свиты, как правило, представлены туфогенными грубопесчаными, реже песчано-галечниковыми отложениями, типа мусорных пород и агломератов, содержащими неопределимые обуглившиеся остатки хвощей. Часто низы свиты представлены лавовыми брекчиями порфиритов и литокластическими туфами. Обломочный материал лавовых брекчий представлен гранитами, диоритами, метаморфическими породами и порфиритами. Мощность нижних туфо-эффузивных и осадочно-туфогенных пород обычно небольшая, — иногда несколько метров и редко 40—50 м.

Средняя, наиболее мощная часть свиты представлена почти одними порфиритами и реже андезитами, среди которых лишь спорадически встречаются лавовые брекчии и туфы.



Порфириды имеют зеленовато-серую, темно-серую, серовато-зеленую, реже бурую и буровато-сиреневую окраску. По составу среди них выделяются плагиоклазовые, пироксеновые, плагиоклаз-амфиболовые и кварцевые. Наибольшим распространением характеризуются плагиоклазовые разновидности.

На некоторых участках в свите встречаются миндалекаменные порфириды, в которых миндалины, достигающие 1 см, заполнены кальцитом, хлоритом и водными окислами железа. Миндалекаменные породы имеют иногда шаровую, концентрически-скорлуповатую отдельность.

Порфириды на ряде участков постепенно переходят в кайнотипные эффузивы, близкие к типичным андезитам. В отличие от порфиритов они характеризуются исключительной свежестью; в их гиалопилитовой (андезитовой) основной массе много бурого и зеленоватого стекла с мельчайшими лейстами и иголочками плагиоклаза.

Порфириды выделяют, составляющие до 50% породы, принадлежат андезину, авгиту и ромбическому пироксену (энстатиту).

В верхах свиты в районе Карадубского месторождения и в других местах среди порфиритов появляется большое количество прослоев туфов порфирита и кварцевого порфирита.

М. И. Попкова (1956) дает следующий разрез станолірской свиты (без ее низов), полученный по буровым скважинам на Карадубском месторождении (снизу вверх):

Альбитизированные порфириды . . . . .	100 м
Туфы порфирита . . . . .	10—15 „
Рогообманково-биотитовые кварцевые порфириды и их лавовые брекчии . . . . .	90 „
Туфы кварцевого порфирита . . . . .	20—80 „
Лавовые брекчии порфирита . . . . .	100—230 „

Выше залегают агломератовые туфы и лавобрекчии фельзит-порфира, относящиеся уже к солонечной свите.

Средняя мощность станолірской свиты порядка 400 м.

Нижнемеловой возраст этой свиты нельзя считать строго доказанным. В ее основании в ряде мест (в верховье р. Салокачи, в районе Карадубского месторождения и др.) установлены песчаники и конгломераты типа ургальской свиты, содержащие неопределимые остатки мезозойских растений. Выше лежит солонечная свита, в которой содержатся растительные отпечатки нижнемелового возраста. Следовательно, станолірская свита не моложе нижнего мела.

Некоторые исследователи (например, А. П. Глушков) допускают ее верхнеюрский возраст.

#### Солонечная свита (Cr<sub>1</sub> sl)

Солонечная свита залегает без заметного несогласия на станолірской свите и нередко непосредственно на более древних

породах. Наиболее широко она развита по Солонечному ключу, по рр. Олоно, Карагай и на Сутарском хребте.

В ее составе преобладают «мелковкрапленниковые» кварцевые порфиры, фельзиты, обломочные и кристаллические туфы; подчиненное значение имеют фельзит-порфиры, альбитофиры, туфо-брекчии и лавовые брекчии.

Нижняя часть свиты представлена в основном обломочными и литокристаллокластическими фельзитоподобными туфами кислого состава, светло-серой, темно-серой, зеленовато-серой, бурой и пятнистой окраски. Некоторые слои пелитовых туфов имеют полосчатую окраску, обусловленную чередованием тонких прослоев разного цвета.

Совместно с туфами залегают, или фациально замещают их, туфовые брекчии и лавовые брекчии. В брекчиях встречаются обломки до 5 см и более различных пород (гранитов, порфиритов, кварцевых порфиритов, пепловых туфов).

Обломки сцементированы тонким пепловым материалом или пепловым материалом в смеси с магматическим. Нередко туфы в нижней части свиты отсутствуют, и на станолірскую свиту ложатся лавовые брекчии кварцевого порфира и кварцевые порфиры.

На Карадубском месторождении разрез низов солонечной свиты, по М. И. Попковой (1955), представляется в следующем виде (снизу вверх):

Туфы агломератовые . . . . .	5—20 м
Лавовые брекчии фельзит-порфира . . . . .	60—100 „
Туфы агломератовые . . . . .	20—40 „
Туфы кристалло-литокластические и пелитовые . . . . .	45 „
Сферолитовые и микросферолитовые порфиры и фельзиты . . . . .	60 „

Выше туфов в ряде пунктов, в частности в истоках рр. Салокачи и Олоно, в районе ст. Лагар-Аул залегают светло-серые и зеленоватые альбитофиры, представляющие, по-видимому, отдельные потоки. Их общая мощность достигает 100 м и более. Они распространены на сравнительно небольших площадях.

Наибольшее площадное распространение имеют средние горизонты свиты, сложенные светло-серыми, серыми с лиловым оттенком и белыми «мелковкрапленниковыми» кварцевыми порфирами и фельзит-порфирами. Эти породы, в большинстве случаев плитчатого сложения, характеризуются порфириковой структурой и микропегматитовой, микропйкилитовой или фельзитовой основной массой.

Порфириды выделяют в них составляют до 40% породы. Они представлены бипирамидальными корродированными кристаллами кварца до 2 мм, призматическими кристаллами (длинной до 4 мм) плагиоклаза (олигоклаз-андезина) и реже калишпата. Вкрапленники кварца и полевых шпатов находятся в равном количестве, но в некоторых случаях кварцевые выделе-

ния явно преобладают. Аксессуары обычно представлены цирконом и апатитом.

В зонах дробления породы нередко пиритизированы и осветлены.

Верхняя часть, как это установлено по Солонечному ключу (Кузьмичев, 1955), представлена обломочными и литокристаллокластическими туфами. По составу и сложению эти туфы близки к туфам нижних горизонтов свиты и отличаются от них лишь преобладанием мелкообломочных пелитовых разностей с отчетливо выраженной слоистостью.

Характерно, что некоторые пачки представляют собой ритмическое чередование светло-серых, зеленоватых, темно-серых и почти черных псаммитовых и пелитовых туфов. На участках в районе кл. Солонечного и др. в верхней части свиты содержатся потоки светло-серых, желтоватых фельзитов и сферолитовых порфиров с флюидалной текстурой.

Мощность нижней и средней частей свиты определяется ориентировочно в 500—700 м, верхней — 200 м, а всей свиты — 900 м.

В темно-серых и черных туфах солонечной свиты в верховьях кл. Совхозного собраны отпечатки растений, среди которых И. Н. Сребродольская (1956) установила: *Cephalotaxopsis* ex gr. *acuminata* Krysh. et Pryn., *Sphenobaiera* sp., *Sphenobaiera angustifolia* (Hr) Florin, *Sphenobaiera longifolia* (Pom) Florin.

По этим растениям не определяется точно возраст пород, так как они известны в отложениях от верхней юры до верхнего мела. Однако совместное нахождение *Cephalotaxopsis acuminata* и *Sphenobaiera*, по мнению И. Н. Сребродольской, более характерно для нижнего мела.

#### ВЕРХНИЙ МЕЛ

##### Кундурская свита (Сг<sub>2</sub> kn)

Кундурская свита залегает на размывтой поверхности солонечной, ургальской, станолірской свит и более древних пород. В пределах листа наибольшая, сложенная ею площадь, находится в бассейне р. Толмаки, где наблюдается ее более полный разрез; кроме того, она обнажена в истоках рр. Яурина, Каменушки, Левый Кимкан и др.

В большинстве мест, кроме р. Толмаки, свита имеет небольшую мощность, порядка 50—150 м, и потому не могла быть выражена на карте.

Кундурская свита представлена туфогенными разногальчаными и валунными конгломератами, туфогенными крупно- и среднезернистыми зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками, гравелитами, алевролитами, глинистыми сланцами, туффитами и литокластическими туфами. Галька и валуны конгло-

мератов представлены более чем на 50% кварцевыми порфирами, фельзитами и туфами солонечной свиты. Наряду с ними встречаются гальки и валуны черных алевролитов ургальской свиты, гранитов, порфиритов и метаморфических пород.

Количество пирокластического материала возрастает к верхам свиты.

В туфо-песчаниках и туффитах в верхах свиты присутствуют обрывки стеблей, коры и листьев растений. Однако определенных форм пока не найдено.

На р. Толмаки самые верхние части свиты и перекрывающие ее породы размывы, в других же местах, в частности в истоках рр. Яурина и Каменушки, наблюдалось ее перекрывание кварцево-полевошпатовыми порфирами, отнесенными к обманной свите.

Максимальная мощность кундурской свиты по р. Толмаки не превышает 250 м.

А. И. Мячиной и М. И. Седовой возраст свиты (по богатому пыльцевому спектру покрытосеменных растений) в пределах листа определен как верхнемеловой. На соседнем листе М-52-XXIX, в районе ст. Кундур, откуда свита получила свое направление, в ней собрана пресноводная фауна (еще не определенная) и флора. Среди довольно большого списка флоры, определенной М. И. Борсуком и М. М. Кошман, находятся остатки *Quereuxia angulata* (Newb) Krysh., руководящей для верхнего мела (сеноман—сенон).

##### Обманная свита (Сг<sub>2</sub> ob)

Выше кундурской свиты, вероятно с частичным фациальным замещением ее по простиранию, залегает мощная толща кварцевых порфиров и сопровождающих их туфов, получившая название обманной свиты. Эта свита развита в бассейнах рр. Обмани, Олоно, Хинган. По своему строению и составу она близка к солонечной свите, однако отличается от последней рядом характерных особенностей. В основном она сложена «крупновкрапленниковыми» кварцевыми порфирами с большим содержанием полевых шпатов во вкрапленниках; подчиненную роль в ней занимают агломераты, туфы, туфовые лавы, лавовые брекчии; еще реже встречаются фельзиты, фельзит-порфиры и базокварцевые порфиры.

В разрезах по рр. Левый Кимкан, Станолір, Олоно, Обмани установлено, что слои различных эффузивов, входящих в состав свиты, быстро выклиниваются и не занимают строго определенного положения в разрезе. По-видимому, они представляют собой отдельные потоки и небольшие покровы. Наибольшей фациальной пестротой отличаются нижние и верхние части свиты.

Низы обманной свиты в большинстве случаев представлены агломератами, туфо-конгломератами, лавовыми брекчиями, лавовыми конгломератами, состоящими из крупных (до 1 м) обломков «мелковкрапленниковых» кварцевых порфиров, порфиритов, туфов, гранитов и других пород; цементом их служит лавовая («крупнопорфировая»), пепловая или пеплово-лавовая масса.

Основной фон свиты составляют «крупновкрапленниковые» кварцевые порфиры массивной, плитчатой, реже флюидальной и сферолитовой текстуры, темно-серого, серого и зеленовато-серого цвета с большим количеством крупных (до 7 мм) порфировых выделений полевых шпатов и кварца. Характерной особенностью кварцевых порфиров является почти повсеместное присутствие в них эллипсоидальных и округлых включений посторонних пород и бомбочек раскристаллизованного стекла.

Под микроскопом в них обнаруживается микрофельзитовая, микроаллотриоморфнозернистая, стекловатая основная масса, в которую погружены порфировые выделения калишпата, плагиоклаза (олигоклаз и олигоклаз-андезин) и кварца, составляющие обычно от 35 до 50% породы. Соотношение вкрапленников полевых шпатов и кварца крайне непостоянно, но, как правило, преобладают полевые шпаты, чаще всего калишпаты.

Крупные вкрапленники часто раздроблены и в процессе течения лавы «растащены». Цветные минералы редки и представлены биотитом и псевдоморфозами хлорита и эпидота по неопределенному темноцветному минералу.

Акцессории более разнообразны, чем в кварцевых порфирах солонечной свиты, и представлены цирконом, апатитом, сфеном, рутилом и лейкоксеном.

Светло-серые и белесоватые, полосчатые, флюидальные фельзит-порфиры, спорадически появляющиеся в разрезе свиты и не имеющие широкого площадного развития, представляют собой, очевидно, небольшие потоки.

В виде потоков, вероятно, залегают и базокварцевые порфиры, отличающиеся высоким содержанием кварца в основной микрогранитовой массе и отсутствием его во вкрапленниках. Последние представлены калишпатом и редко плагиоклазом. Мощность средней, преимущественно лавовой части свиты достигает 500 м.

В верхах свиты в ряде мест присутствуют слои и линзы серых, зеленовато-серых и светло-серых псаммито-пелитовых литокристаллокластических туфов и туфовых лав, отвечающих, по-видимому, загуханию мощных извержений кислых лав обманной свиты.

Мощность свиты непостоянна и колеблется от первых сотен метров до 600 м.

Положение обманной свиты выше кундурской свиты, содержащей флору верхнемелового возраста, и ниже богучанской, на которой лежат осадки с флорой датского (цагайского) яруса, определяет ее верхнемеловый возраст.

#### Богучанская свита (Ст<sub>2</sub>bg)

Олонская туфо-эффузивная серия завершается свитой, получившей название богучанской.

Богучанская свита занимает обширные площади в пределах листа. Она залегает несогласно на породах различного возраста. От верхней р. Левый Кимкан она протягивается на юго-запад. Кроме того, на небольших участках она обнажается из-под базальтов по р. Удурчукан и в верховьях р. Олоно. В основном она сложена липаритами, липаритовыми порфирами, фельзолипаритами и лавовыми брекчиями. В нижней и верхней частях разреза, а также спорадически в различных частях разреза встречаются слоистые туфы.

Нижние части богучанской свиты наблюдались по р. Левый Кимкан, близ ее устья. Они представлены слоистыми псаммитовыми, реже псефитовыми и пелитовыми липаритовыми туфами, преимущественно светло-серыми, желтоватыми, с прослоями туфов темно-серого цвета. Выше по разрезу липаритовые туфы сменяются лавовыми брекчиями и липаритовыми порфирами зеленовато-серого и сиреневого цвета, на которых залегают лавовые брекчии и серые липариты.

Для верхней части свиты по р. Левый Кимкан В. А. Кузьмичев (1955) приводит такой разрез (снизу вверх):

Липаритовые порфиры и липариты видимой мощностью около	250 м
Витрофиры	80—120 „
Фельзолипариты	40—70 „
Липаритовые туфы	80—100 „

Картирование свиты показало, что приведенные разрезы не выдерживаются на широкой площади. В ряде участков, например по речкам Большая и Малая Сололи, в составе свиты преобладают лавовые брекчии и туфолавы липаритов.

Характерной особенностью пород богучанской свиты является их кайнотипный облик.

Для эффузивов характерна фельзитовая, сферолитовая, микросферолитовая и стекловатая основная масса с вкрапленниками кварца и водянопрозрачного санидина, редко адуляра. Размер вкрапленников, как и их количество, варьирует в значительных пределах: от мелких, редко рассеянных, до крупных (1,2—3 мм) кристаллов, составляющих 50% породы. Характерно весьма ничтожное количество темноцветных минералов (биотита).

Среди слоистых туфов имеются лито- и кристаллокластические. Они состоят из обломков липарита, перлита, кварца и калишпатов. Цемент пепловый или слабо девитрифицированный

ный, стекловатый. Поры часто выполнены халцедоном и сульфидами. В туфах встречаются иногда неопределимые обрывки растений. Широко распространены окварцевание и каолинизация пород богучанской свиты. Эти процессы обуславливают осветление пород, чему в значительной мере способствует разложение рассеянных в породах сульфидов. Мощность свиты 200—600 м.

Для определения ее возраста прямых данных нет. Более определенно свита датируется на соседнем листе М-52-XXIX, где липариты лежат на пресноводно-континентальных отложениях кундурской свиты с фауной и флорой сеноман-сенонского возраста и перекрыты угленосной толщей с флорой датского возраста (цагайской). Таким образом, богучанскую свиту можно отнести к сенону.

### КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

#### Третичная система

#### НЕОГЕН

#### *Зейская свита (Nzs)*

Кайнозойские отложения района начинаются толщей недислоцированных рыхлых галечников, песков и реже глин, уплотненных иногда до рыхлых конгломератов и песчаников. Эта толща, покрывающая большие пространства Зее-Буреинской равнины, получила название зейской свиты.

В пределах публикуемого листа зейская свита сохранилась от размыва в виде отдельных пятен на водораздельных увалах Сутарской депрессии. Она залегает на уровне 250—360 м абсолютной высоты (очень редко выше), прослеживается от устья р. Толмаки вдоль всей Сутарской депрессии и уходит на юго-запад за пределы листа. Над уровнем р. Сутары подошва свиты возвышается на 70—80 м. В ряде пунктов, в частности в районе прииска Нагорного, установлено, что гранитное ложе зейской свиты значительно наклонено к северо-западу, в сторону современного русла р. Сутары, и мощность осадков в этом направлении резко увеличивается.

Пространства, сложенные породами зейской свиты, как правило, залесены, заболочены и совершенно не обнажены. Поэтому о разрезе свиты можно судить лишь по шурфам, скважинам и карьерам прииска Нагорного, прииска Сутары, ключа Сотниковского и др.

Судя по этим выработкам, разрез зейской свиты неустойчив по простиранию. Он представлен слоями и линзами валуников, галечников, глинистых песков и глин. Причем в нижней части разреза преобладают, как правило, валунные и галечные отложения с песчаным цементом.

В верхних частях значительная роль принадлежит пескам, а местами супесям и глинам серого, светло-серого, темно-серого и белого цвета.

Состав валунов и галек, обычно хорошо окатанных, в значительной мере зависит от состава подстилающих пород. Особенно много валунов и галек туфов и кислых эффузивов олоной серии.

В долине р. Сутары, около устья р. Талагач в этих отложениях шурфом были обнаружены обломки «бурого угля» (Яворовский, 1902), вероятно лигнита, а в верховьях ключа Сотниковского вскрыт слой голубовато-белой, пластичной, плотной, жирной на ощупь глины. Такие глины (монтмориллонитовые) были отмечены Н. С. Ильиной (1949) в окрестностях приисков Сутарского и Нагорного.

Таким образом, имеются основания сравнивать эти отложения с теми частями зейской свиты, которые содержат слои белых глин и слои лигнита в районе пади Абрашиха по р. Зее (Музылев, 1943), в районе Ивановского прииска (Ильина, 1949), где эти отложения, по мнению М. И. Борсук, охарактеризованы растительными остатками миоценового возраста. Не имея достаточно полного разреза и палеонтологической характеристики зейской свиты в пределах листа, целесообразно отнести за ней просто неогеновый возраст.

Мощность свиты, сохранившаяся от размыва, неодинакова. На прииске Нагорном шурфы глубиной 35 м не прошли всей свиты. По разности гипсометрических отметок кровли и почвы мощность ее, по-видимому, достигает 80—100 м.

К зейской свите отнесены рыхлые галечники и пески, выступающие из-под покрова базальтов и выделяемые без основания в ряде работ как нижний отдел четвертичной системы.

### НЕОГЕНОВЫЕ И НИЖНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

#### *Базальты ( $\beta N_2-Q_1$ )*

Водораздельное пространство между рр. Хинган, Урил, Мутная, Салокачи и Олоно занято обширным горизонтально залегающим покровом основных лав. Лавы встречаются и в верховьях рр. Олоно и Лиственичной, но на небольших площадях.

Строение покровов довольно однообразно. Они сложены в основном базальтами и отчасти (редко) долеритами. Долериты приурочены преимущественно к низам покровов.

По текстурным особенностям среди базальтов выделяются две разновидности — плотные и пористые, связанные между собой взаимопереходами. Пористые базальты, встречающиеся в виде «слоев» среди плотных, представляют, очевидно, верхние корки быстро застывавших потоков.

Отдельность в базальтах плитчатая, глыбовая, изредка — столбчатая; цвет их обычно темно-серый до почти черного, иногда с буровым оттенком.

По составу преобладают базальты, состоящие из переплетающихся лейст и табличек лабрадора, погруженных в стекловатую массу, содержащую небольшое количество пироксена и оливина. Широко развиты также оливиновые базальты, в которых зерна оливина до 0,5 мм и крупнее преобладают над остальными цветными минералами.

Долериты отличаются полнокристаллической (долеритовой) структурой и наличием наряду с моноклинным пироксеном ромбического пироксена (гиперстена).

Максимальная мощность центральной части покрова достигает 200 м, а на его окраинах она измеряется обычно несколькими десятками метров.

Базальты залегают на зейской свите (неоген), в то же время базальтовое плато пересечено речными долинами, террасовые отложения которых содержат нижнечетвертичные споры и пыльцу; следовательно, формирование покрова базальтов относится к границе третичной и четвертичной систем.

#### Четвертичная система

##### НИЖНИЙ ОТДЕЛ (Q<sub>1</sub>)

Древнечетвертичные образования не имеют широкого распространения. Они представлены аллювиальными отложениями, которые сохранились лишь в виде небольших изолированных пятен на высоких террасах долин рр. Сутары, Артамоники, Кульдура, Дитура и др. В ряде случаев они не могут быть отображены в масштабе карты.

Эти отложения фиксируются на увалах с отметками 240—338 м абсолютной высоты и на террасах 15—40 м выше уровня современных рек. Районы их распространения залесены, обычно заболочены, весьма слабо обнажены, поэтому разрезы их изучены недостаточно полно. Они обнажаются по оврагам, промоинам и в ряде мест вскрыты искусственными выработками. По р. Артамонике, в промоинах на пологих склонах, видно, что низы разреза представлены слабо сцементированными, плохо сортированными, в разной степени (большой частью слабо) окатанными валунами и галькой различных метаморфических пород, гранитов и эффузивов. Цементом их является гравийно-песчаный, местами глинистый материал.

Верхние части разреза представлены вязкими желтыми глинами, содержащими богатые остатки спор и пыльцы нижнечетвертичных растений.

На левом берегу р. Сутары, ниже устья р. Переходной, эти отложения лежат на поверхности 15-метровой террасы и пред-

ставлены аллювиальной песчаной глиной с редкой галькой мощностью 2 м.

В некоторых железнодорожных выемках по р. Кульдур видны слабо сортированные галечники, залегающие на коренном цоколе 12—15-метровой террасы и представляющие собой низы древнечетвертичных осадков. Мощность их не превышает 2—4 м.

Максимальная мощность отложений нижнего отдела не превышает 50 м.

По заключению М. А. Седовой (1956), в спорово-пыльцевом спектре образцов из этих отложений бассейна р. Бол. Артамоники фиксируется большое количество спор сфагнового мха, папоротников из семейства многожковых и пыльцы из семейства березовых; преобладающей среди последних является пыльца ели и сосны, и разнообразная пыльца теплолюбивых пород — граба, дуба, ильма, липы и ясеня. В довольно значительных количествах участвует пыльца вересковых и полыни и единичная пыльца разнотравья. По спорово-пыльцевому спектру этих пород можно предполагать, что образование исследуемых осадков происходило не в неогеновое время, а в начале четвертичного (Q<sub>1</sub>).

##### СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ (Q<sub>2+3</sub>)

К нерасчлененным средне-верхнечетвертичным образованиям на территории листа отнесены отложения комплекса низких террас, возвышающихся над поймой рек на 2, 4, 6, 8 и редко 10 м. Отложения этих террас развиты в большинстве речных долин района, однако они сохранились не повсеместно, и одновременно все в одном месте нигде не встречаются.

В разрезе каждой террасы отчетливо вырисовываются самостоятельные циклы накопления аллювиальных отложений. Каждый из них начинается русловыми галечниками, которые сменяются вверх по разрезу фацией песчаных осадков и песчаных глин. Преобладают, как правило, крупнообломочные осадки.

Верхние слои разреза низких террас были вскрыты при разведке песков и глин на 4-метровой террасе в долине р. Сутары, ниже устья ключа Талого. Он представляется в следующем виде:

Растительный слой . . . . .	0,05—0,15 м
Глина желто-бурая, песчаная со слюдой . . . . .	0,3—0,5 „
Песок разнородный серовато-желтый с гравием и галькой до 30% . . . . .	1—2 „

Разрез, характеризующий нижние фации отложений низких террас, наблюдался по р. Алкулусун, где они представлены 2-метровым слоем несцементированных хорошо окатанных валунов и галек с примесью гравийно-песчаного материала. Выше этого слоя лежат желтые глины мощностью 0,2—0,5 м и растительный слой.

Мощность отложений низких террас, по-видимому, не превышает 20 м.

В спорово-пыльцевом спектре глин, взятых в устье р. Бол. Артамоники из верхнего слоя аллювия 4-метровой террасы, преобладают *Polypodiaceae*, в меньшем количестве встречаются *Betula*, *Sphagnum*, *Alnus*, *Corylus* и единичные зерна *Lycorodiaceae*, *Onoclea*, *Botrychium* *Cyperaceae*, *Artemisia*.

Обилие спор папоротников из семейства многоножковых, а также пыльцы ольхи и березы, по заключению М. А. Седовой (1956), характеризует скорее всего Q<sub>2-3</sub>.

В отложениях этого же комплекса террас неоднократно находили зубы мамонта в районе прииска Нагорного (Яворовский, 1902) и по р. Переходной, выше Сутарского прииска (Ильина, 1948). В последнем случае зуб был определен как принадлежавший *Elephas primigenius*, обитавшему в новую эпоху четвертичного периода.

#### СОВРЕМЕННЫЙ ОТДЕЛ (Q<sub>4</sub>)

Современные образования представлены аллювиальными и элювиально-делювиальными отложениями. Элювиально-делювиальные образования почти сплошь покрывают территорию листа, но с карты они сняты из-за незначительной мощности, редко достигающей 10 м.

Современные элювиальные отложения развиты по долинам рек. К ним относятся русловые отложения и отложения пойменной террасы, возвышающейся над руслами на 1—1,5 м. Наибольшим развитием они пользуются в долинах крупных рек, где имеют и наибольшую мощность. Аллювиальные отложения небольших речек не превышают по мощности 10 м. Они протягиваются вдоль русел рек узкими полосами, которые в масштабе карты не могут быть показаны.

Разрез толщи аллювия нигде в естественных обнажениях полностью не вскрыт. Только верхняя его часть кое-где видна во время обмеления рек, в обрывах пойменной террасы. Всюду при этом обнаруживаются косослоистые или совершенно неслоистые, слабо сортированные галечники, среди которых встречаются «карманы» песка с галькой и редкие линзы глин и суглинков.

Наиболее полное представление о характере современных осадков дает разрез по линии скважин, пройденной поперек долины р. Биры в районе оз. Тешлого (Степанов, 1940). Приведем разрез самой глубокой скважины (мощность—в метрах):

Горф . . . . .	0,7	Песок . . . . .	0,5
Суглинок . . . . .	0,6	Глина . . . . .	0,5
Песок с галькой . . . . .	0,8	Гравелистый песок . . . . .	0,5
Галечник . . . . .	0,45	Глина . . . . .	0,5
Песок с галькой . . . . .	3,5	Гравий . . . . .	0,5
Галечник с песком . . . . .	0,5	Глина . . . . .	15,3
Песок . . . . .	1,5	Коренной доколь — известняки	
Глина . . . . .	3,0		

Общая мощность толщи 29,3 м. Возможно, нижний слой глин относится к более древним образованиям. Отдельные слои выклиниваются как в поперечном, так и продольном разрезе долины, т. е. они представляют собой линзы.

Такого же типа толща аллювиальных отложений вскрыта буровой скважиной в долине р. Сутары, близ устья ключа Хохловского: среди песчано-галечниковой толщи аллювия, на глубине от 7,5 до 41,4 м встретились прослой торфа. Общая мощность толщи 140 м. Вероятно, нижняя ее часть относится к зейской свите, опущенной по разлому.

Палинологический спектр из отложений пойменной террасы и современных отложений пологих увалов (Ильина, 1948) указывает на большое разнообразие древесной и травяной растительности, произраставшей во время их формирования. Большая часть этой растительности сохранилась в районе и в наши дни.

#### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные породы занимают около 30—35% всей площади листа, локализуясь в основном в восточной его половине. Представлены они преимущественно гранитами, основные и средние породы менее распространены. Хотя при определении возраста отдельных интрузий возникают некоторые неясности, можно выделить интрузивные комплексы нижнепалеозойского, среднепалеозойского и верхнемезозойского (верхнемелового) возрастов. В пределах этих комплексов выделяются петрографические группы пород соответствующие различным фазам внедрения магмы. Различные интрузии сопровождаются комплексом разнообразных жильных пород. Ниже приводится краткое описание пород в их возрастной последовательности.

#### НИЖНЕПАЛЕЗОЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

##### Гнейсо-граниты (γPz<sub>1</sub>)

Гнейсо-граниты пользуются в пределах листа нешироким распространением. Наибольшие массивы площадью от 1 до 15 км<sup>2</sup>, установлены близ Сутарского прииска, в бассейнах рр. Мал. Каменушки, Дитура и Мал. Дитура.

Характерными особенностями этих интрузий являются:

- 1) пространственная связь их с допалеозойскими (союзенской, урильской) свитами;
- 2) согласный, по отношению к структурам вмещающих пород, тип интрузивных тел;
- 3) своеобразие контактов, характеризующихся интенсивной, иногда довольно тонкой послойной инъекцией во вмещающие породы. В районе Сутарского прииска они образуют в союзенской свите зону инъекционных гнейсов и мигматитов.

Нижнепалеозойский возраст гнейсо-гранитов определяется следующими данными. Они прорывают и метаморфизуют породы союзенской свиты. Связанные с ними дайки аплитов прорывают синийские отложения.

От среднепалеозойских интрузий они отличаются своим структурным положением, более интенсивным региональным катаклизом и гнейсированностью. Петрографический состав пород этого комплекса довольно однообразный. Преобладают лейкократовые разности. Это преимущественно светло-серые среднезернистые и мелкозернистые породы с гнейсовидной текстурой. Для них характерны переходные структуры от гранитовой к гранобластовой. Минералогический состав их довольно прост. Резко преобладают кварц и калиевый полевой шпат, главным образом микроклин. В подчиненном количестве присутствуют альбит-олигоклаз и мусковит, редко биотит. Общее количество слюд не превышает 4%. Из аксессуарных минералов установлены апатит, циркон, рудный минерал, гранат и турмалин, последний иногда содержится в заметных количествах.

Из жильных образований, связанных с этим интрузивным комплексом, известны аплиты, десилицированные пегматиты и в одном случае вогезит.

Аплиты встречены как в пределах, так и вне интрузий. Они, как и граниты, гнейсовидны и отличаются от последних более мелкозернистой, аплитовидной структурой и почти полным отсутствием цветных минералов.

Своеобразные десилицированные пегматиты, содержащие корунд, турмалин (дравит) и флогопит известны в районе Сутарского прииска.

Кроме того, известны кварцевые жилы с турмалином и пегматитовые жилы с бериллом вблизи Дитурского массива гнейсо-гранитов. В районе Сутарского прииска в зоне мигматитов встречаются кварцевые жилы с редкой вкрапленностью сульфидов (главным образом пирита), слабо золотоносные. Они также, вероятно, связаны с интрузией гнейсо-гранитов. Рудоносность этих интрузий слабо изучена, однако ряд ореолов касситерита (падь Тигровая, ключ Сухой Распадок) пространственно связан с ними.

#### СРЕДНЕПАЛЕЗОЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Породы среднепалеозойского интрузивного комплекса в пределах листа распространены наиболее широко. Они слагают крупные массивы, измеряемые десятками и сотнями квадратных километров. В отличие от нижнепалеозойских они являются дискордантными и состоят из пород разнообразного состава — от гранитов до габбро-диоритов и габбро. Известны также породы, отклоняющиеся по составу к граносиенитам.

Такое разнообразие пород обусловлено как процессами дифференциации магмы и многофазностью ее внедрений, так и процессами ассимиляции вмещающих пород.

Нижняя возрастная граница комплекса определяется активным контактом с породами нижнекембрийского возраста. Выше залегают нижнемеловые осадки.

Таким образом, в пределах листа нет точных данных о возрасте интрузий.

Большинство геологов считает их среднепалеозойскими на том основании, что в бассейне рр. Ниман и Урми аналогичные гранитоиды прорывают фаунистически охарактеризованный девон. Некоторые же исследователи склонны понижать возраст интрузий до нижнепалеозойского на том основании, что они обнаруживают связь с нижнепалеозойскими структурами и что для некоторых гранитов комплекса был определен абсолютный возраст в 355 млн. лет. Однако большая часть имеющихся анализов дает абсолютный возраст гранитоидов около 275 млн. лет, что указывает на средний палеозой.

Ниже приведена краткая характеристика среднепалеозойских интрузий в порядке их возрастной последовательности.

#### *Микроклиновые граниты (каменушинские) $\gamma$ Pr<sub>2</sub>*

Микроклиновые граниты образуют сравнительно крупный массив (площадью свыше 150 км<sup>2</sup>) на левобережье р. Каменушки, протягивающийся на восток за пределы листа. Возраст интрузии не совсем ясен. Каменушинские граниты прорываются диоритами, а также дайками мелкозернистого гранита и диоритового порфирифта и перекрываются нижнемеловыми порфирифтами станолирской и кварцевыми порфирами солонечной свит. Л. В. Эйриш (1956) рассматривает эти граниты как породы, образовавшиеся в результате калиевого метасоматоза плагиогранитов, и называет их порфиробластическими гранитами. П. Н. Кошман (1956) и большинство других геологов Г. В. Тимофеевская, А. П. Глушков (1947), П. А. Сушков (1956) считают их лишь фациальной разновидностью порфиробластических гранитов.

Макроскопически это серые породы резко выделяющиеся среди других своей крупнокристаллической структурой. Порфиробластные выделения размером от 2—4 до 10—15 см резко преобладают в породе, составляя 60—70% ее объема. Некоторыми исследователями (Г. В. Тимофеевская) они описаны как пегматоидные граниты. Для этих гранитов характерен сильный и повсеместный катаклиз, иногда брекчиевидная структура.

По минералогическому составу они приближаются к граносиенитам, что подтверждается химическими анализами. Преобладающим минералом является микроклин (60—70%); плагиоклаз и кварц содержатся в резко подчиненном количестве; при-

сутствуют биотит и роговая обманка. Аксессуары представлены апатитом, цирконом, ильменитом, сфеном.

По своим петрографическим особенностям эти граниты резко отличаются от других среднепалеозойских гранитоидов и рассматриваются как образования, связанные с одной из ранних фаз интрузии.

#### *Граниты, гранодиориты и плагиограниты ГРz<sub>2</sub>*

Порфиroidные биотитовые граниты наиболее распространены среди пород среднепалеозойского интрузивного комплекса. На Малом Хингане они известны под названием биробиджанских. Эти породы слагают массивы площадью до 450 км<sup>2</sup>. Наиболее крупный массив находится в северной части листа в междуречье Кульдур—Каменушка. Он распространяется на север, за границу листа. Примерно равный ему по величине массив расположен в южной части листа, на правом берегу р. Сутары. Этот массив уходит на юг, также за пределы листа. Несколько меньший массив порфиroidных гранитов охватывает приустьевые части рр. Сутары и Биракана. Кроме того, на территории листа имеется ряд более мелких массивов.

В петрографическом отношении эти массивы неоднородны. Порфиroidные граниты в них резко преобладают, но встречаются и равномернозернистые. По составу наблюдаются все переходы от нормальных гранитов к гранодиоритам, кварцевым диоритам, диоритам, габбро-диоритам, а также к граносиенитам.

Порфиroidные граниты представляют собой массивные светло-серые породы с крупными порфиroidными выделениями микроклина или микроклин-пертита, реже плагиоклаза размером до 20—25 мм. В основном граниты состоят из микроклина, кварца альбит-олигоклаза, биотита и редко роговой обманки. Из аксессуарных минералов присутствуют апатит, циркон, ортит, титанит. С уменьшением количества калиевого полевого шпата и увеличением содержания кислого плагиоклаза порода приобретает состав адамеллита и небогатого цветными минералами плагиогранита.

В краевых зонах интрузий повышается основность плагиоклазов и их содержание в породе, а также количество темных минералов, в связи с чем граниты постепенно переходят в гранодиориты, кварцевые диориты и габбро-диориты. Эти более основные породы встречаются среди порфиroidных гранитов также в виде шлировых обособлений. В их образовании главная роль, по-видимому, принадлежит процессам ассимиляции. На гибридность этих пород указывает непостоянство состава, меняющегося на коротких расстояниях без какой-либо закономерности.

В краевой части одного из массивов порфиroidных гранитов в верховье р. Малый Дитур В. А. Махиным (1952) описываются турмалин-мусковитовые плагиограниты, которые рассматриваются им также как гибридные эндоконтактные породы. Химический состав гранитов из центральных частей массивов соответствует составу нормальных гранитов, иногда несколько обедненных щелочами и кремнекислотой. В краевых частях массивов породы по химическому составу приближаются к адамеллитам, плагиогранитам, гранодиоритам, диоритам. В отдельных случаях химический состав гибридных пород соответствует габбро.

Для порфиroidных гранитов и сопутствующих им пород весьма характерен повсеместно развитый катаклиз, проявляющийся в раздроблении зерен кварца, их резко волнистом угасании, нарушении целостности кристаллов полевых шпатов, сильном изгибании пластинок биотита.

В ряде массивов (междуречье Кульдур—Каменушка и др.) в эндоконтактных зонах наблюдаются гнейсовидность и сильный катаклиз гранитов, что, вероятно, связано как с протектоническими явлениями, так и с последующими тектоническими подвижками вдоль контактов.

Порфиroidные граниты вместе с их более основными фациями прорваны диоритами, габбро и мелкозернистыми гранитами, слагающими сравнительно небольшие массивы.

#### *Диориты и кварцевые диориты (δPz<sub>2</sub>)*

Диориты и кварцевые диориты в виде самостоятельных интрузий имеют неширокое распространение и сосредоточены в основном в северо-восточной части листа, в бассейнах рр. Кульдур и Каменушка. Они залегают среди микроклиновых (каменушинских) порфиroidных гранитов и толщ слюдяных сланцев, образуя мелкие штокообразные неправильные тела, обычно вытянутые в северо-восточном направлении. На их более молодой возраст указывает также наличие ксенолитов порфиroidных гранитов в диоритах.

Диориты, по данным П. Н. Кошмана (1956), на водоразделе Кульдур—Каменушка прорываются интрузиями габбро и мелкозернистых гранитов.

Диориты и кварцевые диориты обладают массивной, реже гнейсовидной текстурой. Они характеризуются непостоянством минералогического состава, который колеблется в следующих пределах: андезин 40—60%, килишпат 5—30%, кварц 0—10%, биотит и роговая обманка 30—40%. Из аксессуарных минералов присутствуют циркон, апатит, из вторичных — хлорит, серицит, карбонат.



### Габбро и кварцевое габбро ( $\gamma Pz_2$ )

Габбро и кварцевое габбро встречаются редко. На карте имеется три небольших массива площадью от 0,5 до 5 км<sup>2</sup>. Более крупный из них располагается на междуречье Биракан — Мал. Каменушка, второй — в верховье р. Мал. Биракан и третий — в 5—6 км к северу от второго.

По форме залегания они представляют собой штоки и дайки. Последние распространены более широко. Простираются преимущественно северо-восточное.

Породы массивные, панидиоморфнозернистой структуры. Минералогический состав их непостоянен и колеблется в следующих пределах: роговая обманка 40—70%, моноклинный пироксен 0—25%, лабрадор 15—60%, биотит 5—20% кварц 0—5%. Из аксессуарных минералов обнаружен циркон, апатит, из вторичных — хлорит, эпидот и соссюрит.

### Мелкозернистые биотитовые и двуслюдяные граниты ( $\gamma Pz_2$ )

Мелкозернистые граниты слагают три сравнительно крупных массива площадью 40—80 км<sup>2</sup>, отчетливо вытянутых в северо-восточном направлении. Один из них находится на левобережье р. Сутары, в бассейне рр. Бол. и Мал. Артамоники, второй на междуречье Кульдур-Биракан и третий в бассейне р. Мал. Каменушки. Кроме того, имеется еще ряд мелких массивов (площадью 0,5—4 км<sup>2</sup>), располагающихся вблизи крупных.

Расположение интрузий в виде цепочки северо-восточного направления и их вытянутая форма в том же направлении дают основание предполагать связь этих интрузий с зоной крупных разломов.

Интрузии представлены серыми и светло-серыми, мелкозернистыми, реже среднезернистыми гранитами гипидиоморфнозернистой, иногда аллотриоморфнозернистой структуры, состоящими из микроклина и микропертита, олигоклаза, кварца и биотита. Иногда присутствуют роговая обманка и мусковит, а из аксессуарных — циркон, магнетит, апатит и сфен. Вторичными являются серицит, хлорит, иногда гидроокислы железа. Соотношение калиевого полевого шпата и плагиоклаза непостоянно: в одних случаях преобладает калиевый полевой шпат, в других плагиоклаз.

Химический состав этих гранитов отличается от среднего состава гранита по Дели несколько повышенным содержанием SiO<sub>2</sub>. В отдельных случаях (Кимканская интрузия) наряду с повышенным содержанием SiO<sub>2</sub>, констатируется несколько пониженное содержание K<sub>2</sub>O, и тогда порода приближается к лейкократовой разности гранодиорита. Они прорывают порфиоровидные граниты и диориты и перекрываются порфиритами станолірской свиты.

### Турмалиновые граниты ( $\gamma Pz_2$ )

Турмалиновые граниты известны в бассейне р. Русской (левого притока р. Сутары), где образуют несколько небольших массивов площадью до 6 км<sup>2</sup>, залегающих в сланцах союзненской свиты. Один массив находится в верховье р. Алкулусуна (левого притока р. Дитуря) среди порфиоровидных гранитов.

Турмалиновые граниты представляют собою светло-серые среднезернистые породы массивной текстуры. В них наблюдаются постепенные, а иногда резкие переходы то к пегматоидным крупнозернистым, то к аплитовидным разновидностям. Гипидиоморфнозернистая структура наблюдается очень редко, чаще она ксеноморфная. Состоят они из калиевого полевого шпата (микроклина и микропертита), плагиоклаза (альбит-олигоклаза и олигоклаза) и кварца. В меньшем количестве присутствуют мусковит и турмалин. Последний являются наиболее характерным минералом. Содержание его в отдельных случаях достигает 5—6%. Редко встречается биотит. Из аксессуарных минералов присутствуют гранат, апатит, циркон и рудный минерал, из вторичных — эпидот, серицит. По химическому составу, согласно А. П. Лебедеву (1939), они приближаются к ультракислому типу.

Во всех случаях отмечается слабый катаклаз, проявляющийся в волнистом угасании кварца, реже полевых шпатов, изгибании пластинок мусковита. Соотношение турмалиновых гранитов с другими интрузивными породами недостаточно выяснено, так как в пределах листа они развиты преимущественно среди союзненской свиты. Установлено, что аплиты и пегматиты, связанные с турмалиновыми гранитами, во многих местах прорывают порфиоровидные граниты.

По данным А. П. Лебедева (1939), изучавшего турмалиновые граниты на юге Малого Хингана, на водоразделе рр. Самары и Каменушки наблюдается «ясная картина инъекции мелкозернистого турмалинового гранита в порфиоровидный». На аналогичные взаимоотношения турмалиновых гранитов с порфиоровидными указывает Д. И. Ивлиев (1938).

Неясны соотношения турмалиновых гранитов с диоритами, габбро и мелкозернистыми гранитами, так как нигде контакта этих пород не наблюдалось. В южной части Малого Хингана, по данным Д. И. Ивлиева, турмалиновые граниты прорывают как порфиоровидные, так и мелкозернистые граниты. Все эти данные позволяют связывать образование турмалиновых гранитов с заключительной фазой среднепалеозойского интрузивного цикла.

### ЖИЛЬНЫЕ ПОРОДЫ, СВЯЗАННЫЕ СО СРЕДНЕПАЛЕЗОЙСКИМИ ИНТРУЗИЯМИ

Среднепалеозойские интрузии сопровождаются довольно разнообразным комплексом жильных образований. Из них наибольшим распространением пользуются аплиты, пегматиты и кварце-

вые жилы, реже встречаются гранит-порфиры, фельзит-порфиры, диоритовые порфириты, диабазы и спессартиты. Все эти породы не разновозрастны, они сопровождают интрузии различных фаз. Однако в настоящее время расчленить жильные породы по возрасту невозможно. Лишь в отдельных случаях можно говорить о преимущественной приуроченности тех или иных жильных пород к определенным интрузиям.

Для всех жил и даек констатируется два господствующих простирания: северо-западное и северо-восточное, реже отмечается меридиональное. Мощность жил и даек колеблется от сантиметров до десятков, иногда сотен метров, протяженность от нескольких метров до 2—3 км и реже больше.

Все жильные породы находятся в самих интрузиях или в их экзоконтактных зонах. Среди пегматитов наиболее распространены турмалиновые пегматиты, встречающиеся в связи с турмалиновыми и порфиroidными гранитами. Кроме турмалина, в них содержится касситерит.

Среднепалеозойские интрузии оказывают сильное контактное воздействие на вмещающие породы. В регионально метаморфизованных породах уральской и союзенской свит контактовый метаморфизм макроскопически почти не заметен. Микроскопически же устанавливаются изменения, выражающиеся в резком повышении количества биотита, появлении кордиерита и андалузита, в замещении ставролита кордиеритом и магнетитом.

В дитурской и игинчинской свитах вокруг интрузий образуются различной ширины ореолы силлиманит-биотитовых, кварц-андалузитовых, кордиеритовых и других роговиков с широким распространением вкрапленного пирита. В зонах контактового метаморфизма, лишь в непосредственной близости от интрузий, в результате инъекционных явлений возникают породы типа кристаллических сланцев.

В доломитах мурандовской свиты воздействие гранитов выражается в окварцевании, появлении тремолита, антофиллита, талька, форстерита, серпентинита и в некоторых случаях, вероятно, магнезита. С контактовым метаморфизмом связывают появление в доломитах тальковых и серпентиновых пород. Породы рудоносной свиты, близкие по составу к породам игинчинской свиты, испытывают аналогичные изменения. Перекристаллизация руд выражается в увеличении крупности зерен в магнетитовых микрокварцитах, в образовании магнетито-гематитовых и магнетитовых руд за счет восстановления гематита до магнетита и преобразования гематита в железную слюдку.

Известняки лондоковской свиты на контакте с интрузиями превращены в мраморы. Часто в них развивается тремолит. Как правило, контакты безрудные.

Заканчивая описание среднепалеозойских интрузий, необходимо кратко остановиться на их роли в рудообразовании. Промышленного оруденения, генетически связанного с этими интрузиями,

на территории листа пока неизвестно. Лишь россыпи золота, частью отработанные, частью эксплуатирующиеся, формировались, вероятно, за счет кварцевых жил, сопровождавших палеозойские интрузии. Кроме золота, с ними связаны шлиховые ореолы касситерита и мелкие рудопоявления олова. Кроме того, известны проявления цинковой, молибденовой и вольфрамовой минерализации и др. Все эти проявления не изучены.

## ВЕРХНЕМЕЛОВОЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

### (ХИНГАНО-ОЛОНОЙСКИЙ) 1 пСт<sub>2</sub>

Под названием хингано-олонойского комплекса известна группа малых интрузий, преимущественно кислого состава, расположенных в северо-западной части листа в бассейнах рр. Хинган, Кимкан и Олоно. Характерной особенностью этих интрузий является их пространственная приуроченность к области развития мезозойских эффузивов (в основном обманьской свиты), где они располагаются в виде двух цепочек северо-восточного направления, совпадающего с простиранием структур эффузивного комплекса.

По условиям образования эти интрузии относятся к трещинным, сформировавшимся в близповерхностных условиях. По форме тел они представляют собой дайки и штоки, лакколиты и силлы. В плане они имеют неправильную форму, вытянутую в ССЗ и ВСВ направлениях. Отдельные интрузии, например Микояновская, отражая направление основных трещин, имеют крестообразную форму. Этим двум основным направлениям соответствуют и простирания связанных с ними даек. Возраст их определяется тем, что они рвут верхнемеловые эффузивы, а в палеогеновых отложениях содержится переотложенный касситерит, генетически связанный с интрузиями.

Таким образом, время внедрения этих интрузий приходится на конец меловой эпохи или границу мела и палеогена.

Породы, слагающие эти интрузии, не отличаются разнообразием. Наиболее распространены гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры, реже встречаются граносиенит-порфиры и интрузивные ортофиры.

Гранит-порфиры представляют собой резко порфиroidные породы, вкрапленники в которых составляют от 10 до 60%. Представлены они полевым шпатом (преимущественно калиевым, реже плагиоклазом) и кварцем. Кварц-полевошпатовая основная масса имеет микрогранитовую, участками гранофировую и графическую, иногда аплитовую, структуру. Встречается биотит в виде редких листочков.

Из аксессуарных минералов наиболее часто встречаются циркон, рутил и апатит, реже ортит, анатаз, касситерит, турмалин.

Во вкрапленниках граносиенит-порфиринов преобладает ортоклаз, в подчиненном количестве кислый плагиоклаз и кварц. В гранодиорит-порфирах во вкрапленниках преобладает плагиоклаз.

Интрузивные ортофиры образуют один массив в бассейне р. Олоно. Характерной особенностью этих пород является присутствие во вкрапленниках калиевого полевого шпата (микропертига) и отсутствие кварца.

В эндоконтактных зонах гранит-порфиры часто переходят в породы, по типу близкие к эффузивным кварцевым порфирам.

По химическому составу эти породы тяготеют к среднему составу риолита или аляскита.

Гранодиорит-порфиры Микояновского месторождения приближаются по составу к среднему щелочно-земельному граниту или щелочно-земельному трахиту. В породах широко развиты процессы автометаморфизма, выражающиеся в развитии хлорита и эпидот-цоизитовых минералов.

Контактные изменения вмещающих пород обычно выражены слабо: они затухают последующими гидротермальными процессами. Ширина контактной зоны роговиков (с гранатом, андалузитом) обычно не превышает 1 м, но ореолы гидротермально измененных пород вокруг некоторых интрузий шириной до 1 км.

Гидротермальные изменения выражаются в окварцевании, серицитизации и хлоритизации пород. Иногда образуются вторичные кварциты, а также хлоритовые, хлорито-сидеритофиллитовые и хлорито-магнетитовые породы, содержащие местами олово в промышленной концентрации. С описываемым интрузивным комплексом связаны дайки кварцевых порфиринов, фельзит-порфиринов, известные на Олонойском и Джалиндинском месторождениях, в бассейне р. Карадуб и в верховьях рр. Прав, и Лев. Кимкан. Они контролируют трещины преимущественно северо-западного и меридионального простирания, круто падающие на восток, северо-восток и юго-запад. Дайковые кварцевые порфиры отличаются от эффузивных поликристаллической структурой и отсутствием флюидалной текстуры.

Довольно широко распространены дайки порфиринов небольшой мощности северо-западного и меридионального простирания крутопадающие и секущие все породы верхнемелового эффузивного комплекса. Имеются дайки плагиоклазовых порфиринов, диабазовых порфиринов, альбитизированных порфиринов и диоритовых порфиринов. По времени образования они делятся на до- и послегранитпорфириновые, дорудные и послерудные.

Генетически связана с интрузиями гранит-порфиринов широко проявленная оловянная минерализация. Вероятно, с этими же интрузиями связана сурьмяная и ртутная минерализация, слабые проявления которой отмечены в бассейнах рр. Сутара и Кимкан.

## ДАЙКИ АНДЕЗИТО-БАЗАЛЬТОВ ( $\beta N_2-Q_1$ )

В ряде мест зарегистрированы дайки андезито-базальтов, приуроченные к трещинам разломов на границе мезозойских прогибов. Эти породы имеют совершенно свежий кайнотипный облик и не несут следов изменений. Они прорывают липариты богучанской свиты и по времени, вероятно, связаны с излиянием базальтовых лав, являясь корнями размытых покровов.

Последовательность магматических процессов в общих чертах сводится к следующему: наиболее ранняя магматическая деятельность, относящаяся, вероятно, к протерозою, выразилась в тонкой инъекции гранитоидов в породы урильской и союзненской свит. В пределах листа М-52-XXX в результате нижней инъекции возникли лишь зоны мигматитов; но на соседнем (к югу) листе известны небольшие согласные (послойные) интрузии этого возраста.

Следующий этап интрузивной деятельности относится к началу палеозоя и связан с тектоническими движениями первых фаз каледонской складчатости. В последовонское время имела место наиболее интенсивная интрузивная деятельность, с которой связано внедрение крупных тел гранитоидов и последующих небольших тел диоритов и габбро. Внедрение магмы было многофазным.

Начало мелового периода ознаменовалось интенсивной вулканической деятельностью, в результате которой накопились огромные толщи эффузивов и туфов среднего и кислого состава. Тектонические движения верхнемелового времени вызвали образование расколов и трещин, использованных оловоносными интрузиями гранит-порфиринов и гранодиорит-порфиринов. Часть меловых интрузий формировалась, вероятно, одновременно с эффузивами.

С тектоническими движениями, выражающимися в раскалывании и вертикальных подвижках верхнетретичного — начала четвертичного времени связано образование даек андезито-базальтов и излияние основных лав, давших покровы базальтов.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа М-52-XXX находится в зоне сочленения так называемого Амурского (Туранского) жесткого срединного массива, сформированного на палеозойском субстрате в области меловой складчатости.

При взгляде на геологическую карту листа бросается в глаза необычайная сложность складчатых и разрывных структур, различная направленность разновозрастных складчатых систем, их отчетливое пересечение и характер складок по структурным этажам. По существу каждый крупный стратиграфический комплекс, охватывающий осадки в объеме не менее системы, составляет

самостоятельный структурный этаж с характерным для него направлением и типом складок.

Так, породы урильской свиты нижнего протерозоя смяты в складки почти широтного простирания. В отличие от них для верхнепротерозойской союзненской свиты характерны северо-северо-восточные и почти меридиональные складки с присущими им мелкими изгибами осей в плане.

Направление складок в синийских и нижнекембрийских отложениях в целом строго меридиональное, отличное от направления складок более древних свит.

Отсутствие среднего и верхнего палеозоя не позволяет с достаточной определенностью говорить о направлении и характере тектонических движений этого времени. Однако о проявлении их свидетельствует наличие крупных среднепалеозойских интрузий, прорывающих породы нижнего кембрия, но не затрагивающих мезозойские образования, а также крупных домеловых разломов.

В отличие от всех более ранних структур мезозойские (меловые) структуры характеризуются северо-восточным простиранием и простотой складок.

Наконец, неогеновые отложения (зейская свита), базальтовые покровы и четвертичные осадки залегают горизонтально.

Таким образом, материал даже для столь ограниченной территории, как лист публикуемой карты, свидетельствует о проявлении нескольких крупных эпох складчатости, обусловивших возникновение структур разного плана.

Имеющиеся материалы позволяют выделить следующие этапы складчатых движений.

1) В нижнем протерозое — движения до образования союзненской свиты, смявшие в складки урильскую свиту и создавшие первый структурный этаж.

2. На границе верхнего протерозоя и синия — между союзненской свитой и синийским комплексом, создавшие второй структурный этаж.

3. Посленижнекембрийские (салаирские?) складчатые движения, захватившие одновременно синийские и нижнекембрийские отложения и создавшие третий структурный этаж.

4. Среднепалеозойские движения, сопровождавшиеся внедрением крупных интрузивных массивов гранитоидов, для которых вмещающими породами являются породы первого, второго и третьего структурных этажей.

5. Меловые движения, с которыми были связаны изгибание фундамента, его глубинные расколы, излияние лав, образование мощных вулканогенных толщ и их дислокации. Ими создан четвертый структурный этаж.

6. С третичного времени на территории листа происходили лишь расколы, излияние по ним базальтов и образование впадин. Третичные и четвертичные образования, составляющие

верхний — пятый структурный этаж, лежат спокойно, горизонтально.

Ниже дается краткая характеристика тектоники по структурным этажам, начиная с нижнего.

В северо-западной части листа из-под меловых и кайнозойских образований вскрываются структуры нижнего структурного этажа, образованного урильской свитой.

Урильская свита в пределах листа протягивается в виде узкой 20—30-километровой полосы в почти широтном направлении от верховий р. Яурина до р. Архары, т. е. на расстояние около 100 км. Это направление отражает, по-видимому, общую ориентировку структур нижнего этажа.

В этой полосе урильская свита смята в складки с размахом крыльев порядка 10 км также почти широтного простирания. Углы падения крыльев складок очень пологие — порядка 10—30°. Крупные складки усложнены более мелкими, причем крылья мелких складок более крутые — иногда 70—75°. Сравнение данных по сопредельным листам показывает, что структура нижнего яруса в пределах всей вышеназванной полосы представляется в виде сложной антиклинали, сохранившейся в виде провеса кровли крупного плутона среднепалеозойских гранитоидов. На территории листа сохранилось лишь южное крыло этой структуры, в значительной мере уничтоженной интрузией.

В урильской свите зарегистрированы многочисленные дизъюнктивные нарушения широтного и субмеридионального направления.

Более отчетливы структуры второго структурного этажа, сложного породами союзненской свиты. Эта свита выходит в ядрах двух крупных антиклинальных структур: Кимкано-Сутарского и Биро-Дитурского антиклинорий.

В Кимкано-Сутарском антиклинории (район Сутарских приисков), как это установлено работами Т. Н. Кузнецовой (1939), свита образует сложные, асимметричные складки меридионального и северо-восточного простирания с размахом крыльев 2—4 км, с углами падения от 50 до 70 и 90°. В Кимкано-Сутарском антиклинории намечается не менее трех полных складок. На их крыльях развиты складки меньшей величины, плейчатость и гофрировка.

В карбонатных породах, переслаивающихся со слюдяными сланцами, развиты складки волочения с характерным выжиманием вещества (преимущественно карбонатного) в замковые части. Эти складки, как правило, опрокинуты на восток. Складки волочения обычно очень сложной формы.

В районе Сутарского прииска союзненская свита насыщена межпластовыми синтетектоничными инъекциями мусковитовых, двуслюдяных, мелко- и среднезернистых гранитов, местами содержащих турмалин.

Интенсивно инъецированные породы представляют собой зону мигматитов, в которой широко развиты послойные жилы кварца и аплита.

В Кимкано-Сутарском антиклинории имеется несколько крупных надвигов, близких по своему направлению к простиранию складок, а также сбросов, секущих структуры. Наиболее крупный надвиг устанавливается по отдельным зонам дробления и по аэромагнитным данным. Он проходит от истоков р. Бол. Биракан к истокам ключа Хохловского. К северу от этой линии складчатые структуры имеют отчетливое северо-восточное простирание, к югу — меридиональное, с некоторым отклонением на северо-запад. Надвинуто северное крыло.

Сброс почти широтного простирания выявляется по аэромагнитной карте вдоль долины р. Русской — от устья р. Бунумной к истокам ключа Хохловского. В южном (опущенном) крыле на правом берегу р. Русской развиты карбонатные породы верхов союзненской свиты, а на левом берегу, в северном (приподнятом) крыле, они внезапно исчезают, так как почти полностью размыты.

Сбросы широтного и северо-западного простирания вскрыты при разведке на графит (Кузнецова, 1939) к западу и к югу от пос. Сутары.

Сбросы меридионального простирания предполагаются севернее пос. Сутары. Сбросами такого же направления ограничены складки союзненской свиты к югу от развезда Воробьева и западнее ст. Кимкан (в верховьях р. Бол. Артамоники). Все эти дизъюнктивные нарушения затрагивают также породы третьего структурного этажа, что указывает на их более молодой возраст.

В Биро-Дитурском антиклинории, расположенном вдоль восточной рамки листа, союзненская свита образует не менее двух сложных асимметричных складок, с углами падения крыльев от 40 до 80°. Особенностью этих складок, при общем меридиональном простирании, являются плавные изгибания осей в плане и погружение шарниров, что отличает их от прямолинейных и сравнительно более простых складок третьего структурного этажа.

Крылья их осложнены дополнительными мелкими складками и складками волочения.

Нарушения типа сбросов и крутых надвигов в этой структуре характеризуются двумя основными направлениями: близким к широтному (секущие) и близким к меридиональному (согласные). Таким образом, структуры второго структурного этажа отличаются от структур первого этажа как направлением, так и большей сложностью.

С исключительной отчетливостью и наглядностью выступает на территории листа строение третьего структурного этажа, включающего свиты синийского и нижнекембрийского возраста.

Эти свиты образуют синклиниорий меридионального простирания шириной около 50 км, охватывающий почти всю южную половину листа. Эта структура, именуемая «Восточно-Хинганский синклиниорий», ограничена с востока Биро-Дитурским, а на западе Кимкано-Сутарским антиклинориями.

В пределах этой крупной синклинали структуры выделяются три параллельные складки второго порядка с размахом крыльев 12—15 км, с почти прямолинейными осями меридионального простирания.

В частности, оси антиклиналей, судя по выходам игинчинской свиты, прослеживаются: от горы Сохатуха до верховий р. Бол. Биракан, от истоков р. Костеньги до верховий р. Мал. Биракан; в районе ст. Кимкан. Ядра синклиналей фиксируются тремя полосами выходов рудоносной и лондоковской свит: от устья р. Сохатуха до ключа Медвежьего; от горы Котлован до г. Сарнаки; от верховий р. Костеньги до ст. Карадуб. Эти синклинали объясняют наличие трех полос железорудных месторождений — восточной, центральной и западной.

Крылья перечисленных складок осложнены складками третьего порядка с размахом крыльев 1—2 км и меньше, большинство которых нашло отражение на геологической карте. Последние осложнены более мелкими складками, размеры которых не превышают сотен или нескольких сотен метров. Эти складки в масштабе геологической карты не могут быть показаны, однако при картировании в обнажениях они обычно видны. Складки имеют более или менее симметричное простое строение с углами падения крыльев от 50 до 70°, нередко более крутыми. Иногда они наклонные.

Особенностью описываемых структур является наличие зон пликативных дислокаций различной интенсивности, чередование участков спокойной складчатости с участками, исключительно сложно дислоцированными: с сильно сжатыми узкими круто поставленными и запрокинутыми изоклинальными складками, с резко очерченными перегибами слоев под острыми углами, с дисгармоничными складками и плейчатостью. Такие участки, как правило, изобилуют сбросами и надвигами. Таковы структуры, например, на участке от ст. Известковой до р. Сутары, в районе Кимканского железорудного месторождения и в других пунктах.

Отметим, что дисгармоничные складки, а также плейчатость характерны главным образом для свит с тонким переслаиванием пород различного состава, в частности для рудоносной свиты. Но, например, для моногенной игинчинской свиты более характерен повсеместно развитый кливаж, часто лучше выраженный, чем первичная слоистость пород.

Для надвигов и сбросов, встречающихся в большом количестве, характерны четыре основных направления: меридиональное, северо-восточное, северо-западное и широтное. Меридиональ-

ные чаще относятся к категории согласных надвигов, по возрасту они наиболее древние, одновременны со складчатостью, смявшей нижнекембрийские толщи. Часть таких разломов, вероятно, в дальнейшем подновлялась, так как местами они секут и верхнемеловые образования.

Нарушения северо-восточного направления являются в большинстве диагональными надвигами, отчасти сбросами. По возрасту они более молодые. Предполагается, что они вместе с отчетливо вытянутыми в северо-восточном направлении интрузивными телами, рвущими нижний кембрий, возникли в процессе среднепалеозойских тектонических движений.

Это предположение подкрепляется тем, что в районах рр. Урми, Ниман и др. девонские отложения сложены в складки северо-восточного простирания.

Системой разломов складчатые структуры разбиты на ряд крупных блоков, надвинутых друг на друга, по-видимому, с северо-запада на юго-восток. Движения вдоль разломов повторялись, в частности в мезозое, сопровождаясь вулканической деятельностью.

Северо-западные и широтные разломы относятся преимущественно к крутопадающим сбросам и сбросо-сдвигам. Это наиболее активные разломы. Большинство их верхнемелового и более позднего возраста, так как они затрагивают и меловые отложения.

Меловые образования залегают в сравнительно неглубоких прогибах фундамента («складках фундамента»), вытянутых с юго-запада на северо-восток. На территории листа выделяются два почти параллельных друг другу прогиба: Хингано-Бираканский и Сутарский, заложенных под углом 45—60° к меридиональным нижнепалеозойским складкам.

В этих прогибах меловые свиты смяты в широкие брахискладки с полого падающими крыльями. Брахискладки в общем вытянуты, как и прогибы, с юго-запада на северо-восток, однако оси их не параллельны между собой: некоторые из них ориентированы в широтном и северо-западном направлении.

Складки нижнего мела неглубокие с размахом крыльев 0,5—1 км, редко 2 км с падением крыльев 10—30°, иногда до 50°. Такие складки хорошо изучены на восточном склоне Сутарского хребта, в бассейне ключей Солонечного, Карадуб, Карагай и в районе ст. Лагар-Аул.

Брахискладки верхнемелового возраста в отличие от нижнемеловых более пологие и широкие с наклоном крыльев от 5 до 15°. Между простиранием верхнемеловых и нижнемеловых свит обнаруживается в ряде мест отчетливое азимутальное несогласие.

С угловым несогласием залегает также богучанская свита липаритов, что указывает на самостоятельность ее дислокаций.

Свиты мелового возраста дислоцированы неравномерно: встречаются участки интенсивной складчатости с обилием разрывов наряду с участками спокойного слабо нарушенного залегания пород. Некоторые участки пликтивных дислокаций следует, по-видимому, рассматривать как результат местных сжатий, возникших при радиальных перемещениях вдоль разломов.

Регистрируется, как правило, два главных направления разрывов: северо-западное и близкое к широтному. Они относятся к крутопадающим сбросам и сбросо-сдвигам.

Кроме этих нарушений, имеются крупные разломы северо-восточного и почти меридионального, направления. Вероятно, эти разломы унаследованы от палеозойских.

Процесс формирования мелового структурного этажа сопровождался внедрением мелких гипабиссальных интрузий, пространственно тесно связанных с этим этажом.

Наибольшая насыщенность дайковыми, жильными телами и гипабиссальными интрузиями приурочена к сравнительно неширокой (10—15 км) полосе, протягивающейся через весь лист от р. Удурчукан до ключа Карябинского, связанной, очевидно, с глубокими разломами фундамента.

Кайнозойские образования не дислоцированы. Они распространены в эрозионно-тектонических депрессиях, например Сутарской, в речных долинах и на пенепленизированных поверхностях. Залегание их горизонтальное или местами с небольшим наклоном, соответствующим первичному наклону фундамента.

Происходившие в кайнозое вертикальные движения по разломам северо-восточного и широтного направлений (вероятно, унаследованным) обусловили поднятия и опускания отдельных блоков. С этими движениями связано излияние базальтов на пенепленизированную поверхность рельефа северо-западной части листа.

Более поздние четвертичные движения вызвали изменение общего базиса эрозии и перераспределение гидросети. На территории листа это вызвало частичный размыв неогеновых и четвертичных отложений с образованием террас.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа М-52-XXX представляет собой сильно расчлененную горную местность. В ее пределах выделяется три основных типа рельефа: вулканогенный, эрозионно-тектонический и рельеф озерно-речного происхождения.

## ВУЛКАНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Вулканогенный рельеф наблюдается в северо-западной части листа — в истоках рр. Олоно, Хинган, Урал, Мутная и Салокачи, на площади около 200 км<sup>2</sup>. Здесь поверхность базальтового

плато еще не утратила свой первично вулканогенный рельеф. Наивысшая отметка плато (731 м) находится почти в его центре. Отсюда плато постепенно понижается во все стороны до уровня 600—400 м.

Центральная часть вулканического плато наиболее сохранилась от эрозии. Она расчленена лишь редкими, слабо врезанными долинами, в связи с чем представляет собой слабо волнистую однообразную поверхность, покрытую дремучей тайгой. На окраинах плато долины врезаны в него глубже, благодаря чему покров полностью пропилен реками, которые углубились в его цоколь и местами совершенно отчленили некоторые части покрова от его основного поля.

### ЭРОЗИОННО-ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ

Для наибольшей территории листа характерен эрозионно-тектонический рельеф, в формировании которого в равной мере участвуют и эндогенные силы и экзогенные процессы. В эрозионно-тектоническом рельефе выделяются следующие типы: среднегорный, низкогорный и холмисто-увалистый.

Среднегорный рельеф. Абсолютные высоты в пределах этого типа рельефа колеблются в пределах 450—1261 м. Относительные превышения 400—600 м. В зависимости от геологического строения отдельные участки обнаруживают свои особенности рельефа. Например, наиболее возвышенный крутосклонный рельеф с абсолютными отметками до 1261 м развит на среднепалеозойских гранитах в северо-восточной четверти листа. На меловых эффузивных породах в бассейне рр. Хинган, Олоно, Биракан, Каменушка, на хр. Сутарском, а также в местах развития метаморфических пород распространен среднегорный рельеф с меньшими абсолютными высотами.

В целом среднегорный рельеф характеризуется резко очерченными узкими водораздельными грядами, которые разделены глубокими V-образными и реже ящикообразными неширокими долинами.

Наряду с линейно вытянутыми водоразделами встречаются горные узлы изометрических очертаний, отличающиеся обычно наибольшими высотами с отдельными горными вершинами, достигающими 800, 1000 и 1200 м абсолютной высоты.

Склоны гор среднегорного рельефа крутые (15—30° и более) большей частью выпуклой формы, покрытые маломощным слоем делювия, нередко в виде голых крупноглыбовых осыпей. Вдоль их подножий развит сравнительно мощный делювиальный шлейф. На вершинах гор и наиболее крутых склонах нередки скалистые останцы выветривания.

Некоторые горные вершины имеют гольцовый характер. Наибольшая крутизна склонов отмечается на известняках, доломитах и эффузивных породах; меньшая на гранитах, метаморфи-

ческих и осадочных породах. В известняках известны карстовые пещеры и воронки.

В области развития среднегорного рельефа преобладает донная эрозия; аккумуляция материала происходит лишь частично. В связи с этим для образования россыпей полезных ископаемых благоприятны только расширенные участки долин с замедленным течением вод.

Низкогорный рельеф представляет собой более зрелую ступень денудации горной страны. Он связан постепенными переходами со среднегорьем, с одной стороны, и с холмисто-увалистым рельефом депрессий — с другой. Абсолютные высоты в области его развития колеблются от 300 до 500 м, относительные превышения — от 150 до 180 м. Водораздельные пространства здесь сглаженные и широкие, склоны пологие, большей частью 5—10°, при этом на меловых эффузивах относительно круче, чем на гранитах. На карбонатных породах, как правило, развиваются понижения и долины. Скальные обнажения очень редки и встречаются у подмываемых речных берегов.

Все склоны, за небольшими исключениями, покрыты сплошным слоем делювия мощностью 2—4 м, залесены и иногда заболочены. Долины рек широкие, ящикообразные в поперечном разрезе. Реки имеют более выработанный продольный профиль, замедленное течение, меандрирующие русла. В отличие от среднегорья здесь преобладает боковая эрозия, происходит аккумуляция материала. Широкие долины благоприятны для образования россыпных месторождений полезных ископаемых. Большинство известных в районе россыпных месторождений золота приурочено к долинам низкогорного рельефа.

Холмисто-увалистый рельеф развит по окраинам Сутарской депрессии, представляющей собой дочетвертичную озерную котловину, а также по окраине Биджанской депрессии в юго-восточной части листа.

Абсолютные высоты здесь колеблются от 200 до 340 м, относительные превышения от 50 до 100 м.

Зависимость форм рельефа от литологии субстрата почти полностью утрачена. Водоразделы, независимо от слагающих их пород, будь то горизонтально лежащая зейская свита рыхлых отложений, граниты или метаморфические сланцы, представляют собой низкие, пологие, широкие увалы и холмы, разделенные столь же широкими, иногда слабо выраженными, болотистыми долинами с корытообразным поперечным профилем.

Пологие водораздельные увалы незаметно, иногда через небольшой уступ, переходят в поверхность высоких речных террас. Реки текут в широких долинах медленно, узкие глубокие русла с травянистыми берегами имеют илистое или песчаногалечное дно. Меандрируя, реки часто теряются среди кочек. Глубинной эрозии почти нет. Крайне редко реки подмывают коренной берег, образуя скалистый террасовидный уступ.

## РЕЛЬЕФ ОЗЕРНО-РЕЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Этот типа рельефа развит исключительно в долинах рек. Он представлен горизонтальными или слабо наклонными поверхностями и уступами речных террас, которых насчитывается пять: пойменная, надпойменная (1,5—2 м) 4—6-метровая, 8—10-метровая и 15—20-метровая.

Наиболее широко распространены и лучше выражены две первые террасы. Они развиты почти во всех речных долинах и представляют собой широкие, большей частью заболоченные поверхности, вытянутые вдоль русел. В ряде долин ровная поверхность низких террас нередко изрезанная старицами, мелкими озерами и болотами, занимает все пространство от борта до борта.

Террасы высоких уровней сохранились на отдельных небольших участках. Их поверхности в той или иной мере размыты, слабо наклонены в сторону русел рек. Бровки террас и их тыловые закраины не всегда четко выражены, обычно, они сглажены. Цоколь террас лишь в редких случаях обнажен.

С террасовыми отложениями р. Сутары связаны россыпи золота, содержащие также киноварь и некоторые другие рудные минералы.

История формирования рельефа весьма сложная и длительная. Отсутствие нижнетретичных осадков на территории листа, возможно, указывает на то, что с верхнего мела до верхнетретичного времени она подвергалась глубокому размытию.

Лишь в неогеновое время начали формироваться современные депрессии (Сутарская и другие), в которых происходила аккумуляция отложений.

На границе третичного и четвертичного времени территория листа подверглась разломам и радиальным подвижкам по ним. По наиболее глубоким расколам излились базальтовые лавы, образовавшие вулканические плато в северной части листа.

Дальнейшая история рельефообразования связана с процессами речной эрозии и частичной аккумуляции. Эти процессы вызвали в частности расчленение базальтового плато. Неоднократные изменения базиса эрозии привели к образованию серии скульптурных и аккумулятивных террас.

При взгляде на карту бросается в глаза секущий характер крупных речных долин и резко выраженная асимметрия водосборных бассейнов: северные притоки в большинстве случаев почти в 10 раз длиннее южных. Это отчетливо видно на примере рр. Бира, Дитур, Олоно, Лиственничная, южные борта долин которых ниже, но круче северных бортов.

Такая асимметрия может быть объяснена тем, что широтные долины проходят вдоль крупных разломов, по которым в процессе развития гидросети отдельные блоки испытывали ступенчатое поднятие, причем эти блоки как бы наклонены на юг.

Некоторые крупные долины, вероятно, приурочены к разломам меридионального направления (рр. Кульдур, Биракан), а также к разломам северо-восточного (рр. Левая Бурунбава, Березовый Солдат) и северо-западного направлений. Большая часть этих разломов надо полагать является унаследованными — дочетвертичными.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды территории листа М-52-XXX изучены неравномерно. Однако все комплексы пород в той или иной степени охвачены гидрогеологическими исследованиями. Наиболее полно изучены районы месторождений полезных ископаемых.

На территории листа в целом выделяется три основных типа подземных вод: трещинные, трещинно-карстовые и пластовые. Каждый из этих типов вод связан с определенными литолого-стратиграфическими комплексами пород и, подчиняясь их развитию, не имеет равномерного площадного распространения. В этом отношении территория листа может быть отнесена к категории горных гидрогеологических районов.

**Трещинные воды.** Трещинные воды присутствуют в том или ином количестве во всех скальных породах, развитых на территории листа. Причем комплекс метаморфических пород докембрия и нижнего кембрия, комплекс среднепалеозойских интрузивных образований, мезозойские осадочные и туфо-эффузивные породы, а также кайнозойские базальты в целом характеризуются слабой водоносностью. Выделяются лишь карбонатные породы, с которыми связаны обильные трещинно-карстовые воды, описываемые ниже.

Перечисленные комплексы пород (кроме карбонатных) в отношении водоносности имеют некоторые, свойственные каждому из них, особенности; однако резких существенных отличий, имеющих практическое значение, между ними нет. Исходя из этого, дается их общая характеристика.

Трещинные воды сланцевых, песчано-сланцевых пород, кварцитов, гранитоидов, туфо-эффузивных образований олонойской серии и кайнозойских базальтов, в основной своей массе приурочены к сравнительно маломощной трещиноватой коре выветривания. В более глубоких горизонтах эти породы плотные и практически безводные.

Как показали разведочные работы, в пределах свит, сложенных преимущественно сланцевыми породами, а также в гранитах и эффузивах зона интенсивности трещиноватости со сравнительно свободной циркуляцией трещинных вод развита на глубину 40—50 м. При этом трещиноватость распространена неравномерно, что обуславливает и неравномерную обводненность пород.

Трещинные воды зоны выветривания питаются за счет атмосферных осадков. На поверхности они фиксируются в виде ис-



точников на склонах и в верховьях ключей. Источники местами довольно многочисленны, но, как правило, маловодны. В сланцевых породах докембрийских и нижнекембрийских отложений, в породах ургальской свиты нижнего мела, дебит зарегистрированных источников колеблется в пределах от 0,02 до 1 л/сек. В среднепалеозойских гранитоидах дебит известных источников 0,04—0,3 л/сек, редко 0,8 л/сек. В гнейсированных, более трещиноватых их разностях, в районе курорта Кульдур буровая скважина глубиной 10 м дала удельный дебит 1,12 л/сек.

Несколько выше дебит источников трещинных вод в верхнемеловых эффузивах и гранит-порфирах в районе Микояновского оловорудного месторождения, где он составляет от 0,3 до 3 л/сек. В то же время большое количество буровых скважин в этих породах давали удельный дебит 0,01—0,1 м<sup>3</sup>/час. Столь же маловодными оказываются кайнозойские базальты, развитые на водоразделах.

Источники на площадях распространения перечисленных комплексов пород имеют часто временный характер и зависят от количества атмосферных осадков. В зимнее время большая часть их полностью промерзает и лишь некоторые проявляются в виде небольших наледей. Эти источники не могут иметь большого практического значения.

На отдельных участках во всех рассматриваемых комплексах пород встречаются и более мощные источники, питаемые трещинными водами. Они связаны с крупными тектоническими трещинами и зонами дробления. Такие сильно обводненные трещины и зоны дробления обычно вскрываются глубокими горными выработками и буровыми скважинами. Например, буровые скважины, пересекающие зоны дробленных пород рудоносной свиты на Кимканском железорудном месторождении, давали дебит 10—12 л/сек.

Штольной среди верхнемеловых кварцевых порфиров и гранит-порфиров на Микояновском месторождении на глубине 60—100 м от поверхности вскрыты водоносные трещины с дебитом водотока до 8,7 л/сек. В среднепалеозойских гранитах дебит источников, связанных с глубокими трещинами, составляет более 3 л/сек. Эти более мощные источники хотя и обнаруживают явную связь с режимом атмосферных осадков, действуют постоянно и зимой полностью не перемерзают. В то же время источником крупного водоснабжения такие воды, по-видимому, являться не могут.

Трещинные воды описываемых комплексов метаморфических, осадочных, интрузивных и эффузивных пород по химическому составу примерно одного типа. Судя по данным М. Г. Румянцева (1956), по району Кимканского месторождения, где анализировались воды разных свит, а также по другим участкам, где развиты интрузивные и эффузивные породы, трещинные воды очень слабо минерализованы — в пределах 40—190 мг/л.

Жесткость общая от 0,48 до 8,98 градусов. Воды могут быть использованы для различных целей.

Среди трещинных вод выделяются термальные, выходы которых приурочены к площадям развития среднепалеозойских (варисских) гранитоидов. Типичные термальные воды известны в одном пункте, на так называемой «Термальной площадке», в долине р. Кульдур. На этих водах функционирует крупный курорт Кульдур. Кроме кульдурских термальных источников, Л. Н. Никитюк (1933) описала теплый, так называемый Вачужанский, источник в истоках ключа Карябинского (Коровинского) — левого притока р. Мал. Каменушки. Этот источник выходит в порфировидных гранитах в виде мелких струй, которые, сливаясь, дают поток с дебитом около 300—400 л/сек. Температура воды при температуре воздуха —14° была около 17—18°. Источник изучен слабо.

**Трещинно-карстовые воды.** Этот тип связан с толщами карбонатных пород. Последние, и особенно известняки лондоковской свиты, характеризуются интенсивной неравномерной трещиноватостью, в связи с которой развиваются закарстованные участки. Широкое развитие карста отмечено Л. Н. Никитюк (1933) и С. А. Музылевым (1935) в бассейне р. Кайлан, в районе г. Лондоко, где зарегистрированы карстовые провалы, пещеры, воронки и озера. Сильно закарстованные участки отмечены в известняках лондоковской свиты при проходке скважин в районе оз. Теплого (Борман, 1954), ст. Известковой, Кимканского месторождения и в других местах.

Наличие карстовых пустот в сочетании с густой сетью трещин обуславливает совершенно иные условия циркуляции и накопления подземных вод в карбонатных породах. Карбонатные породы свободно поглощают не только атмосферные осадки, но в ряде случаев и крупные поверхностные потоки.

Выходы трещинно-карстовых вод в известняках и доломитах регистрируются обычно в виде хотя и немногочисленных, но мощных источников и карстовых озер. Источники действуют круглый год, многие из них не замерзают зимой даже с поверхности. Режим их более или менее постоянен, хотя и обнаруживает значительную зависимость от атмосферных осадков. Постоянный дебит источника в поселке ст. Известковой 30—35 л/сек, в районе Кимканского месторождения источники в известняках дают в летнее время 100—200 л/сек, а источник оз. Теплого дает 300 л/сек. Буровые скважины в известняках, как правило, многоводны и отличаются постоянством режима.

Доломиты мурандавской свиты менее водообильны, источники в них имеют обычно дебит от 3—4 до 6 л/сек.

Трещинно-карстовые воды известняков прозрачно-чистые, мягкие, приятные на вкус, слабо минерализованы. Они отличаются повышенной щелочностью. Сухой остаток в них порядка 200 мг/л, общая жесткость 8—9 градусв. Воды доломитов

обычно отличаются несколько повышенной жесткостью, достигающей 10—14 градусов.

Подземные воды известняков и доломитов широко используются на хозяйственные и промышленные нужды. Они обладают крупными запасами и могут служить источником водоснабжения крупных промышленных объектов и населенных пунктов.

**Пластовые воды.** К пластовым водам относятся воды элювиально-делювиальных и аллювиальных отложений.

Элювиально-делювиальные отложения при наличии под ними водоупорных пород в ряде мест обводнены. Питание этих вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в верхних частях склонов. Выходы их на поверхность регистрируются обычно у подножий склонов в обрывах, где обнажается толща делювия. Водоупором являются подстилающие ее плотные скальные породы или глинистые прослои в самой толще. При наличии глинистых образований в верхней части делювиальной толщи циркулирующие в нижнем слое воды создают небольшой напор.

Дебит зарегистрированных источников этих вод небольшой 0,15—0,3 л/сек. Источники имеют временный характер. С прекращением атмосферных осадков они постепенно иссякают и в зимнее время исчезают совершенно. Эти воды практического значения иметь не могут.

Водоносность аллювиальных отложений изучалась на отдельных участках в долинах рр. Кимкан, Сутара, Кульдур, Бира, Ханган. Как показали эти работы, водообильность аллювиальных отложений не везде одинакова, она зависит от гранулометрического состава их на данном участке. Аллювиальные воды регистрировались в процессе проходки буровых скважин, шурфов, колодцев. Линии скважин, пересекающие долины рр. Сутара и Кульдур, по данным А. М. Васильева (1935), показали, что водоносной является в основном лишь верхняя часть аллювиальной толщи, представленная песчано-галечниковым материалом. Нижняя щебнисто-суглинистая часть аллювиальных отложений отличается очень слабой фильтрующей способностью. В толще аллювия встречаются крупные линзы вечной мерзлоты, которые в ряде случаев служат водоупором аллювиальных вод. Отмечаются случаи подмерзлотных слабо напорных вод в верхней части долины р. Сутары.

Буровые скважины Кимканской экспедиции (1951—1952 гг.) в долине р. Кимкан, близ ст. Известковой, вскрыли толщу аллювия мощностью от 25 до 47 м, залегающую на известняках лондоковской свиты и сланцах рудоносной свиты. Будучи представленными в основном песчано-галечными и валунными образованиями с подчиненными маломощными линзами суглинков и глин в верхах толщи, они характеризуются значительной водообильностью. Мерзлотный слой мощностью 0,81 м был пересечен скважиной на глубине от 2,58 до 3,39 м. Откачки по шести сква-

Таблица

Формулы химического состава вод различных литологических комплексов

Литологические комплексы	Формула химического состава вод, по Курлову
Игинчинская свита (сланцы, песчаники)	$M_{0,05} \frac{HCO_{82,3}^3 SO_{10,5}^4 Cl_{7,1}}{(K + Na)_{75,3} Ca_{16} Mg_{8,2}} pH_{6,96}$
Рудоносная свита (разные сланцы, железистые кварциты с прослоями доломита)	$M_{0,15} \frac{HCO_{86,1}^3 SO_{11,4}^4}{(K + Na)_{9,5} Ca_{56,8} Mg_{33,7}} pH_{7,6}$
Доломиты надрудного горизонта	$M_{0,14} \frac{HCO_{93,7}^3}{Ca_{23,3} Mg_{61,7}}$
Лондоковская свита (известняки)	$M_{0,15} \frac{HCO_{92,0}^3}{Ca_{87,0} Mg_{10,1}} pH_{7,5}$
Граниты	$M_{0,06} \frac{HCO_{64,9}^3 Cl_{19,3} SO_{16,1}^4}{?}$
Кварцевые порфиры и гранит-порфиры Микояновского рудника	$M_{0,088} \frac{HCO_{45}^3 Cl_3 SO_2^4}{(K + Na)_{12} Ca_{33} Mg_5} pH_{6,9}$
То же	$M_{0,100} \frac{HCO_{26}^3 SO_{17}^4 Cl_6}{(K + Na)_4 Ca_{33} Mg_{13}} pH_{6,3}$
Базальты	$M_{0,074} \frac{HCO_{41}^3 Cl_9}{(K + Na)_8 Ca_{24} Mg_{18}} pH_{6,77}$
Поверхностные воды в районе развития кварцпорфиров	$M_{0,56} \frac{HCO_{45}^3 Cl_5}{(K + Na)_2 Ca_{31} Mg_{17}} pH_{6,5}$
Поверхностные воды в районе развития кембрийских пород	$M_{0,10} \frac{HCO_{87,2}^3 SO_{7,0}^4 Cl_{5,8}}{(K + Na)_{25,2} Ca_{62,8} Mg_{11,0}} pH_{7,11}$
Граниты. Термальные воды курорта Кульдур (с поверхности), $t^\circ = 70^\circ - 73^\circ$	$H^2 SiO_{0,1} M_{0,3} \frac{HCO_{33}^3 Cl_{33} HSiO_{15}^3 SO_4^4}{Na_{93}}$
Граниты. Термальные воды курорта Кульдур из глубоких скважин:	
Скв. 3 $t^\circ = 70^\circ - 74^\circ$	$H^2 SiO_{0,1} M_{0,37} \frac{Cl_{30} (CO_{28}^3 + HCO_{16}^3)}{Na_{93}}$
Скв. 4	$H^2 SiO_{0,1} M_{0,36} \frac{Cl_{23} (CO_{30}^3 + HCO_{17}^3)}{Na_{91}}$
Скв. 5	$H^2 SiO_{0,1} M_{0,27} \frac{Cl_{28} (CO_{34}^3 + HCO_{28}^3)}{Na_{94}}$
Скв. „Большая труба“	$H^2 SiO_{0,1} M_{0,3} \frac{Cl_{31} HCO_{26}^3}{Na_{92}}$

жинам показали удельный дебит от 20 до 44,1 л/сек; одна скважина дала 3,8 л/сек.

По данным Н. К. Степанова (1940), створом буровых скважин через долину р. Биры, в районе ст. Теплое озеро, установлена толща аллювия в большей части долины от 7 до 8 м мощности. Эта толща представлена песчано-гравийно-галечными осадками. Близ правого борта долины мощность аллювиальной толщи достигает 30 м. При этом ниже 8 м она представлена в основном глинами. На глубинах от 0 до 1,8 м и от 3 до 9,55 м скважины в ряде мест пересекали линзы многолетней мерзлоты.

Близ левого борта долины р. Биры некоторые скважины и шурфы от 0 до глубины 9,5 м и даже до 15 м, прошли сплошь по мерзлоте, почти полностью лишенной воды. Мощность линз мерзлых грунтов уменьшается по направлению к руслу реки. В ряде скважин мощность водоносного горизонта 7,45—8,25 м.

Дебит наиболее водообильных скважин от 0,8 до 2,18 л/сек. При понижении уровня на 0,36—0,80 м максимально возможный дебит по Н. К. Степанову может составлять до 12,4 л/сек.

По данным М. Г. Румянцевой (1956), по р. Хинган, в районе Микояновска, мощность аллювиальной толщи от 2 до 4,6 м, редко до 6—7 м. Аллювий, представленный валунно-галечными отложениями с редкими линзами глин и суглинков, насыщен грунтовыми водами, связанными с р. Хинган. Удельный дебит скважин 2,02—2,04 л/сек. Все эти данные говорят за то, что грунтовые воды аллювиальных отложений в долинах более крупных рек могут иметь практическое значение.

Как и все воды района, грунтовые воды аллювиальных отложений чистые, мягкие, слабо минерализованные (см. таблицу).

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

- Анерт Э. Э. Богатства недр Дальнего Востока. Изд. «Книжное дело», 1928.
- Аносов Н. Н. Ущелье Хингана и формация рудных известняков в Амурском крае. Горный журнал, т. 2, 1865.
- Афанасьев Г. Д. Петрографическое описание приамурской части Малого Хингана (Геолого-петрографические исследования Малого Хингана). Изд. АН СССР, 1939.
- Афанасьев Г. Д. Опыт сопоставления интрузивных комплексов некоторых областей СССР. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1949.
- Бацевич Л. Ф. Приамурская часть хр. Малый Хинган и его восточных отрогов. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Амурско-Приморский золотоносный район, вып. V, 1904.
- Ван Ю-лунь, Ли И-линь, и др. Новые данные о слоях Утайской системы Утайшаня. «Дичжи созбао» (кит.), № 4, 1951, Реферативный журнал, № 4, 1954.
- Витгефт Б. В. Геология Малого Хингана, его железные руды и их значение. Хингано-Буреинская проблема. Вып. 1, ДВ ФАН. Дальгиз, 1934.
- Витгефт В. В. Графит. Хингано-Буреинская проблема, вып. 1. ДВ ФАН. Дальгиз, 1934.
- Витгефт В. В. Редкие металлы и золото Хингано-Буреинского района. Хингано-Буреинская проблема. Вып. 1, ДВ ФАН, Дальгиз, 1934.
- Воларович Г. П. Геологический очерк Малого Хингана Геологопетрографические исследования Малого Хингана. Изд. АН СССР, 1939.
- Горбунцов К. Н. Гидрогеологические исследования на Малом Хингане и Буре. Хингано-Буреинская проблема. Вып. 1, ДВ ФАН. Дальгиз, 1934.
- Данилович В. Н. Черты геологического строения южного железорудного района Малого Хингана. Труды Биробиджанской экспедиции Лензолот, 1933—1934 гг. М.—Л., 1937.
- Доброхотов М. Н. Малохинганский железорудный район. Труды ЦНИГРИ, вып. 84, ОНТИ, 1936.
- Иванов Д. Л. Месторождения железных руд Дальнего Востока. Изв. Об-ва горн. инж. № 8, 1895.
- Иванов М. В. Геологические исследования в бассейне верхнего течения р. Амура, в Зее-Буреинском районе и на западном склоне Малого Хингана. Горные исследования по линии Сибирской жел. дор. Вып. VIII, 1898.
- Ицксон М. И., Прокофьев А. П., Шейн В. З., Тимофеевская Г. В. Генетические черты Мало-Хинганского оловоносного района. Сов. геол. Сб. 14—15, 1947.
- Криштофович А. Н. Геологический обзор стран Дальнего Востока, Геолразведиздат, М.—Л. 1932.
- Константинов С. В. Геологические исследования вдоль линии восточной части Амурской жел. дороги в 1912 г. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири, Амурско-Приморский район. Вып. XIX, 1916.

Кропоткин П. Н., Шахварстова К. А., Салун С. А. Тектоника и некоторые вопросы металлогении южной части Советского Дальнего Востока. Материалы по геологии, магматизму и рудным месторождениям Дальнего Востока и Забайкалья, т. II, изд. АН СССР, 1953.

Лазарев А. З. Главнейшие этапы развития складчатой структуры южной половины Дальневосточного края. Международный геол. конгресс. Тр. XVII сессии, т. 2, М., 1939.

Лебедев А. П. Петрографические исследования на Малом Хингане в 1935 году. Геолого-петрографические исследования Малого Хингана. АН СССР, 1939.

Ли Сы-гуан. Геология Китая. Изд. иностр. литер. М., 1952.

Маслов В. П. Материалы к познанию ископаемых водорослей СССР. Тр. ВИМ. Вып. 72, 1935.

Маслов В. П. К геологии хр. Б. Чурки (ДВК Мал. Хинган). Тр. ДВ ФАН. Серия геол., т. 1, 1939.

Матсушита С. К стратиграфии синийских образований провинции Квантун (Гуаньдун), Южная Маньчжурия (англ.), 1935.

Медведев Н. В. Железородная база завода Амурсталь. Матер. по геол. и пол. ископ. Дальн. Востока, вып. 1—2, г. Хабаровск, 1941.

Музылев С. А. Геологический разрез через Малый Хинган. Сб., посвященный акад. В. А. Обручеву к 50-летию научной и педагогической деятельности. т. I, Изд. АН СССР, 1938.

Музылев С. А. Магнетитовые месторождения Хингана, Маньчжурии и Кореи.

Никшич И. И. Железородная и марганцевая база на Дальнем Востоке. Разв. недр, № 19, 1937.

Овсянников Н. В. Минеральные строительные и заводские материалы Малого Хингана. Хингано-Буреинская проблема, вып. 1, Дальгиз, 1934.

Принада В. Д. О возрасте флоры угленосных отложений бассейна р. Бурей, Сов. геол., № 10, 1940.

Рембашевский Е. И. Геологическое строение восточных отрогов Малого Хингана. Тр. Биробидж. экспедиции Ленозета 1933—1934 гг. ОНТИ, 1937.

Скороход В. З. Основные черты геологического строения южной части Советского Дальнего Востока. Приморск. отд. Всесоюз. геогр. общ. Владивосток, 1941.

Смирнов А. М. Основные вопросы геологии Маньчжурии. Харбин, 1954.

Солоненко В. П. Геология месторождений графита Восточной Сибири и Дальнего Востока, Сибгеолнеруд, 1951.

Тебенюков В. П. Материалы к вопросу о железородной базе Дальнего Востока. Матер. по геол. Дальнего Востока. Изд. ДВ ФАН, вып. 6, 1939.

Тебенюков В. П. Железные руды советского Дальнего Востока. Горн. журнал, № 6, 1945.

Ткалич С. М. Основные черты геологического строения северного Малохинганского железородного района. Хингано-Буреинская проблема, вып. 1, Дальгиз, 1934.

Ткалич С. М. Геологический очерк месторождений железных руд Дальневосточного края. ДВ геогеодез. тр. Хабаровск, 1935.

Хабаровское управление гидрометеорологической службы. Климатический справочник СССР, вып. 25, 1947.

Херасков Н. П., Давыдова Т. Н., Крашенинников Г. Ф., Пенинский Д. Д. Геология Буреинского бассейна. Труды ВИМС, вып. 149, 1939.

Чеботарев А. И. Водные ресурсы рек Дальневосточного края. Тр. гос. гидрологич. ин-та, вып. 10, 1947.

Чураков А. Н. Докембрий Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Стратиграфия СССР, т. 1. Изд. АН СССР, 1939.

Шатский Н. С., Давыдова Т. Н. О мезозое северной части Буреинского бассейна. Мат. по геологии Буреинского бассейна. Тр. ИМС, вып. 123, 1937.

Шкорбатов С. И. К вопросу об угленосности мезозойских отложений района ст. Бира и Лондоко Уссурийской жел. дороги. Тр. Биробиджанской экспедиции Ленозета 1933—1934 гг. ОНТИ, 1937.

Яворовский П. К. Геологические исследования в Малом Хингане в 1902 г. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Амурско-Приморский золотоносный район, вып. V, 1904.

#### Фондовая

Анашкина А. М. Предварительный отчет о геологопоисковых работах на рудное золото в районе Сопки Лысой в 1950 г. Трест «Приморзолото». Фонды треста «Приморзолото», 1950.

Борман Э. А. Отчет о результатах работ Амуро-Уссурийской гидрогеологической станции за 1946—1950 гг. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1951.

Быкова Н. К. Геологическое описание северной части Восточной группы железородных месторождений Малого Хингана. Дальгеотрест. Фонды ДВГУ, 1934.

Васильев А. М. Отчет о гидрогеологических исследованиях низовьев рек Кульдур, Сутар и их водоразделов. Фонды ДВГУ.

Воларович Г. П. Результаты работ Западно-Хинганской геологической партии. Дальгеотрест. Фонды ДВГУ, 1935.

Власов Г. М. Краткая записка о мезозойских угленосных отложениях в районе Малого Хингана. Дальгеотрест. Фонды ДВГУ, 1932.

Гончарик Н. Ф. Кимканское месторождение железистых кварцитов (геология, петрография, генезис руд). ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1951.

Гончарик Н. Ф. Петрография участка Кимканского железородного месторождения и минералогия руд. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1952.

Доброхотов М. Н. Геологический очерк и железородные месторождения Малого Хингана. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1939.

Зинченко А. С., Кудинов В. А. Геологический отчет о проведенных поисково-разведочных работах на участке Лондоко в ЕАО в 1951—1953 гг. Фонды ДВГУ, 1954.

Золотов М. Г., Кузьмичев В. А., Седелникова Е. Г., Заводская Н. Е., Нестеренко С. П. Отчет о геологической съемке, контрольных и увязочных маршрутах в южной части листа М-52-XXX. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1956.

Ильина Н. С. Типы россыпных месторождений золота на Малом Хингане и их положение в стратиграфическом разрезе. Отчет Восточной партии НИГРИЗолота по материалам полевых работ 1948 г. НИГРИЗолото. Фонды «Приморзолото», 1949.

Ивлиев Д. И. Отчет о геологических и поисково-разведочных работах Бирской партии на Малом Хингане. Фонды ДВГУ, 1938.

Ициксон Г. В. Гидротермальные изменения вмещающих пород Олонойского оловородного месторождения на Малом Хингане (диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук). ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1953.

Ициксон М. И., Шейн В. З. Отчет о геологопоисковых работах на корунд в Бирском районе ЕАО. Геологическое строение и корундовая минерализация района присика Сутар. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1943.

Ициксон М. И., Тамбовцев М. М. О необходимости постановки поисковых работ на олово в системе р. Дитюра и смежных районах развития палеозойских отложений на Малом Хингане. Фонды ДВГУ, 1955.

Кашковский В. А., Эйриш Л. В., Игнатьев А. М., Федоровский В. С., Лапшина Л. И. Геологическое строение части листов М-52-XXIV и М-52-XXV. Отчет о работах Яуринской геологической партии № 705 за 1955 год. Фонды ДВГУ, 1956.

Козлов В. А., Курьянович Я. П. Геологическая часть годового отчета за 1955 год комбината «Хинганолово». Фонды ДВГУ, 1956.

Комшан П. Н., Сенкевич В. Г., Сенкевич З. П. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000, произведенной в бассейне рек Биракана, Ка-

рагая и Малой Каменушки (листы М-52-108-В, М-52-108-Г) в 1955 г. (Бирская партия) ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1956.

Кузнецова Т. М. Геологический отчет о результатах поисково-разведочных работ на Сутарском месторождении графитов за 1939 год. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1940.

Кузьмичев В. А., Никулин Н. Н., Черникин А. Г. Отчет о геологосъемочных и поисково-разведочных работах в бассейне рек Кульдур и Кимкан в 1953—1954 гг. ДВГУ, Фонды ДВГУ, 1955.

Маракушев А. А., Медведева И. Н. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в период с 1/XII 51 г. по 1/VIII 53 г. на Центральном участке Кимканского железорудного месторождения. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1953.

Махинин В. А. Геологическое строение железорудных и марганцевых месторождений восточной полосы Малого Хингана. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1951.

Махинин В. А. Отчет о поисково-разведочных работах, произведенных в районе северной части Малого Хингана в 1952 г. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1952.

Медведев Н. В. Отчет о произведенных геологоразведочных работах на восточной полосе Мало-Хинганского месторождения железных руд. ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1935.

Музылев С. А. Железорудные месторождения Малого Хингана ДВК. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1933.

Музылев С. А. Предварительное изучение карбонатных пород северной части Малого Хингана. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1933.

Музылев С. А. Геологическое строение северного железорудного района на Малом Хингане. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1934.

Музылев С. А. Краткий геологический очерк ЕАО (объяснительная записка к геологической карте, ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1935.

Музылев С. А. Доломиты и магнезиты ДВК. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1936.

Музылев С. А. Мезозойские отложения Малого Хингана и их угленосность. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1936.

Музылев С. А. Геологическое строение южной части Амуро-Зейской равнины. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1943.

Музылев С. А. Отчет о геологической съемке масштаба 1:1 000 000 Амуро-Зейского междуречья. ВСЕГЕИ. Фонды ДВГУ, 1943.

Навиндовский Н. А. Сарыинское железорудное месторождение в районе северной части Малого Хингана ДВК. Фонды ДВГУ, 1943.

Нелюбов Л. П. и др. Отчет о геологоразведочных работах, произведенных в течение 1949—1950 гг. на Кимканском месторождении железистых роговиков, и результаты подсчета запасов руды по состоянию на 1/I 1951 г., ч. II (гидрогеологическая). Фонды ДВГУ, 1952.

Рогальский В. Н. Отчет Кульдурской экспедиции. т. II. Фонды ДВГУ, 1938.

Румянцева М. Г. Отчет о гидрогеологических работах, проведенных на Микояновском оловорудном месторождении в 1953—1955 гг. в связи с разведкой промышленных глубоко залегающих руд. (гидрогеологическая партия № 504). ДВГУ. Фонды ДВГУ, 1956.

Седельникова Е. Г. при участии Шпаковой Л. П. и Подоплелова О. Н. Отчет о геологопоисковых работах на олово в бассейне рек Бири и Урила, проведенных в 1954 г. Фонды ДВГУ, 1955.

Степанов Н. К. Отчет о геологических исследованиях на участке строительства в районе станции Лондоко ЕАО. Фонды ДВГУ, 1940.

Сушков П. А., Дацко Е. К. Отчет о геологосъемочных и поисковых работах на олово в северо-восточной части Малого Хингана. Фонды ДВГУ, 1948.

Тамбовцев М. М., Идиксон М. И., Свердлова М. Д., Непряхина А. В. Материалы по геологии железорудной формации, ее фосфоритности и данные по оловоносности домезозойских гранитов Малого Хингана (по результатам работ 1954—1955 гг.) Фонды ДВГУ, 1956.

Тимофеевская Г. В. Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000 в системе рек Большая и Малая Каменушка хребта Малый Хинган в 1946 г. Фонды ДВГУ, 1947.

Ткалич С. М. Кайланское железорудное месторождение в северной части Малого Хингана (отчет о геологоразведочных работах 1932 года). Дальгеотрест. Фонды ДВГУ, 1933.

Ходак Ю. А. Предварительный отчет Мало-Хинганского отряда (по материалам полевых работ 1955 г.) Осадочно-метаморфизованные породы Малого Хингана: вторичные изменения железных и марганцевых руд и включающих пород. АН СОПС. Фонды ДВГУ, 1956.

Чеботарев М. В. Отчет о поисково-разведочных работах, произведенных в пределах восточной рудной полосы Малого Хингана в 1950 г. Фонды ДВГУ, 1951.

Шижканова О. Ф. Отчет о результатах поисково-разведочных работ, произведенных в 1953—1954 гг. на Карадубском месторождении и в его окрестностях. Фонды ДВГУ, 1955.

Эпштейн Р. Ю. Отчет о развитии буро-железнякового и марганцевого оруденения в северной части Малого Хингана. Фонды ДВГУ, 1940.

Эпштейн Р. Ю. Объяснительная записка о результатах работ Мало-Хинганской поисково-разведочной партии за 1939 г. на Малом Хингане. Фонды ДВГУ, 1940.

Эпштейн Р. Ю. Геологическое строение бассейна р. Грязной (северо-западные отроги Малого Хингана). Фонды ДВГУ, 1940.

