

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР  
КРАСНОЯРСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

СЕКРЕТНО

ЭКЗ. №

53

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

*Серия Западно-Саянская*

Лист М-45-VI

Объяснительная записка

Составители: *П. С. Антонов, Н. А. Донов, Н. Г. Андрюшевич*  
Редактор *Д. И. Мусатов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
14 февраля 1963 г., протокол № 4



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»  
МОСКВА 1969

## ВВЕДЕНИЕ

Лист М-45-VI ограничен  $51^{\circ}20'$ — $52^{\circ}00'$  с. ш.,  $89^{\circ}00'$ — $90^{\circ}00'$  в. д., находится в юго-западной части Западного Саяна, на водоразделе рек Алаш—Малый Абакан. Северная половина листа расположена в Таштыпском районе Хакасской А. О., южная его часть относится к Бай-Тайгинскому району Тувинской АССР, крайняя юго-западная часть—к Кош-Агачскому району Горно-Алтайской автономной области.

Территория представляет собой хорошо обнаженное, интенсивно расчлененное альпийское высокогорье с абс. отметками от 900 до 3120 м и отн. превышениями до 1800 м.

Многочисленные ручьи и реки берут начало из озер, долины их разработаны слабо, течение быстрое, много водопадов, достигающих высоты 60 м. Режим рек зависит от количества атмосферных осадков, времени года и суток. В периоды выпадения дождей или в жаркое время при таянии снежников и мерзлоты уровень воды в реках в течении суток увеличивается до 1,5 м. Осенью и зимой реки сильно мелеют.

Озера района имеют ледниковое, реже тектоническое происхождение, расположены в основном на высотах более 2000 м. Наибольшие размеры характерны для озер тектонического происхождения, возникших в четвертичное время. Озеро Кара-Холь имеет глубину до 200 м при длине 11 км и ширине 2 км.

Климат района континентальный с резкими колебаниями температуры в течении суток (до  $30^{\circ}\text{C}$ ) и года. Зима—холодная, продолжительная, малоснежная. Лето короткое, дождливое, нередко случаи снежных буранов или выпадения обильного града. Количество дождливых дней достигает 85—90%.

Древесная растительность распределена неравномерно. В центральной и южной частях района граница зоны леса достигает высоты 2100 м. Характерны лиственница, береза и кустарниковая полярная растительность, образующая труднопроходимые заросли. В северной части изученной территории преобладает черневая тайга. Граница зоны леса расположена здесь на высоте 1600—1700 м. Гольцовая часть района практически лишена почвенно-растительного слоя или покрыта мхом, ягелем, лишайником.

Животный мир богат по количеству видов и числу особей каждого вида. Характерны сохатый, марал, олень, сибирский козерог, кабарга, медведь, рысь, лиса, заяц, соболь.

В экономическом отношении район является неразвитым, что находится в прямой зависимости от трудной его доступности, ограниченных возможностей передвижения в его пределах и слабой изученности природных богатств.

Первые сведения о геологическом строении района получены в 1929 г. в связи с работами зоолого-ботанической экспедиции Западно-Сибирского краеведческого общества. Ф. Н. Головачев собрал в рифогенных известняках по рекам Оне и Кызал-Кузуксу фауну, которая определена К. В. Радугиным как нижнесилурийская.

В 1930 г. бассейн верхнего течения р. Оны изучен К. И. Постоевым. Целью исследований являлось выяснение перспектив золотоносности района. На геологической карте м-ба 1 : 210 000 выделены метаморфизованные песчано-

Редактор издательства Л. Г. Рожкова Техн. редактор В. В. Романова  
Корректор Т. М. Столярова

Подписано в печать 21/V 1969 г. Уч.-изд. л. 8  
Формат  $60 \times 90 \frac{1}{16}$  Печ. л. 4,75 Заказ № 05007  
Тираж 100 экз.

Издательство «Недра»  
Ленкартфабрика ВАГТ

сланцевые образования, известняки и интрузии гранодиоритового состава. В отношении нахождения месторождений золота территория отнесена к неперспективным.

В 1930 г. в северной части листа И. К. Баженов выделил зеленые метаморфизованные песчаники шигнетской серии ордовика, согласно перекрытые толщей известняков нижнесилурийского возраста.

В 1937 г. И. В. Дербиков исследовал междуречье Оны и Мал. Абакана. Работы носили рекогносцировочный характер по определению перспектив редкометалльного оруденения. Составлена геологическая карта м-ба 1:210 000. Метаморфизованные образования ордовик-силурийского возраста расчленены на зелено-фиолетовую, известняковую и песчано-сланцевую формации, разделенные резкими структурными несогласиями. Становление интрузий тоналитов и гранитов рассматривается в связи с проявлениями герцинского цикла тектогенеза. С интрузией гранитов установлена генетическая связь молибденовой минерализации. В процессе поисков И. В. Дербиков обнаружил ряд рудопроявлений меллибдена и железа, в шлихах — единичные зерна золота и шеелита.

В 1946—1947 гг. на территории центральной и западной Тувы провел тематические исследования В. А. Кузнецов. Работы имеют характер обобщающей сводки, подводящей итог раннему этапу геологических исследований Тувы. Составлены геологическая карта и карта полезных ископаемых м-ба 1:1 000 000, отображающие уровень геологических знаний по центральной и западной Туве по состоянию на 1947 г. На листе М-45-VI, восточнее оз. Кара-Холь, выделены метаморфизованные ордовикские образования «песчано-сланцевой толщи Восточного Алтая и Западного Саяна», прорванные интрузией «каледонских гранитов Бай-Тайги».

В 1951 г. В. Н. Долгова провела поисково-съёмочные работы м-ба 1:100 000 на водоразделе рек. Алаш—Аксуг. В юго-восточной части района ею выявлены рудопроявления меди и железа, не имеющие практического значения.

В 1951—1953 гг. В. Е. Кудрявцев провел поисково-съёмочные работы м-ба 1:200 000 в южной части листа. Зелено-фиолетовые образования ордовикского возраста, прорванные интрузиями «Эрийского и Тельбесского интрузивных комплексов», расчленены им на две толщи. В бассейне верхнего течения р. Ак-Хем обнаружены силурийские известняки и песчаники, несогласно перекрытые песчано-конгломератовыми отложениями ниже-среднедевонского возраста. В результате работ выявлено значительное количество рудопроявлений меди и кварцево-гематитовых жил, представляющих минералогический интерес.

В 1955 г. И. Н. Казаков изучил разрез по р. Оне. Отложения расчленены на аксугскую и онинскую серии, в каждой из которых выделено по три толщи. Структура участка ошибочно трактовалась им, как моноклиальная.

В 1959 г. в южной половине листа проведены специальные поисковые работы м-ба 1:25 000 А. А. Скляровым. Обнаружены рудопроявления свинца и урана, не имеющие практического значения.

В 1958 г. весь район покрыт аэромагнитной съёмкой м-ба 1:200 000 (О. М. Кабанов, 1959ф), а в 1959—1960 гг. — аэромагнитной и аэрогамма-съёмкой м-ба 1:50 000 (Г. И. Скубицкий, Н. Е. Мартыанов, 1961ф). Выявлен ряд перспективных аномалий; на планах по различной интенсивности магнитных полей сравнительно четко вырисовываются основные тектонические структуры, литолого-стратиграфические и интрузивные комплексы.

В 1960 г. А. И. Науменко изучил несколько геологических разрезов в бассейне р. Оны с целью палеонтологического обоснования выработанной нами стратиграфической схемы для отложений ордовик—силурийского возраста. Убедительно доказано большое значение табулат для целей детального расчленения нижнесилурийских отложений. Выделены 8 литолого-биостратиграфических горизонтов.

Геологическая карта и карта полезных ископаемых листа М-45-VI составлены по материалам геологической съёмки м-ба 1:200 000, проведенной в 1959—1961 гг. П. С. Антоновым, Н. А. Доновым, В. М. Даценко, Н. Г. Ан-

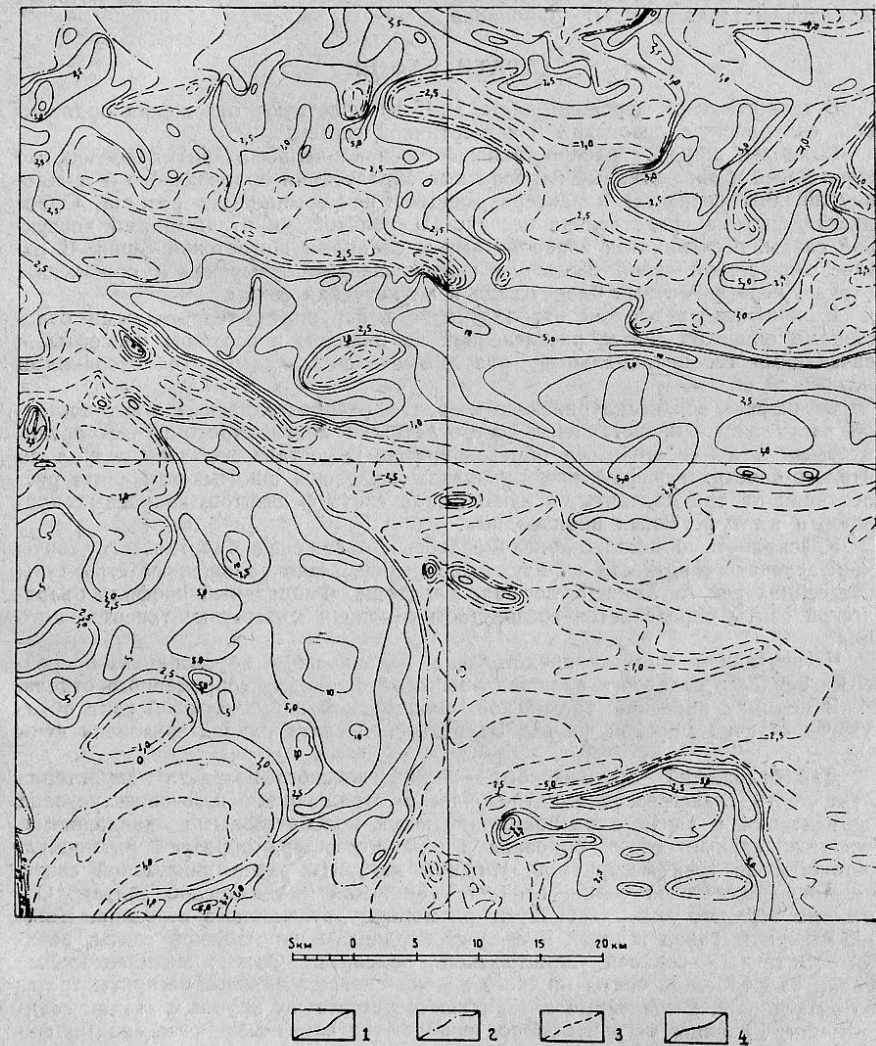


Рис. 1. Карта магнитного поля  $\Delta T$  листа М-45-VI. (Карта составлена по материалам Г. И. Скубицкого и Е. Н. Мартыанова за 1960—1961 гг.)  
1 — положительная изодинама; 2 — нулевая изодинама; 3 — отрицательная изодинама; 4 — значение  $\Delta T$  в сотнях гамм

дриюшевичем, Г. П. Демьяновой. Главы объяснительной записки «введение, стратиграфия, интрузивные образования, тектоника» написаны П. С. Антоновым, «геоморфология, подземные воды» — Н. А. Доновым, «полезные ископаемые» — Н. Г. Андриюшевичем, Н. А. Доновым. При составлении карт учтены результаты предыдущих исследований, наиболее ценными из которых являются материалы И. В. Дербилова.

## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении листа М-45-VI участвуют отложения ордовикской, силурийской, девонской и четвертичной систем.

Наиболее широко распространены геосинклинальные ритмичнослоистые терригенные и органогенные карбонатные образования ордовикского и нижнесилурийского возраста, характеризующиеся непрерывностью разреза. Ордовикская система представлена песчано-алевролитовыми отложениями иньсукской свиты, песчаниками, алевролитами и сланцами шигнетской серии. В составе шигнетской серии выделены нерасчлененные еркырская и оржакская, а также нерасчлененные блансугская и узунсукская свиты.

Нижний силур сложен карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями онинской свиты, расчлененной на нижнюю и верхнюю подсвиты, и венчающими геосинклинальный разрез песчано-сланцевыми образованиями таслинской свиты.

Отложения верхнесилурийского возраста, распространенные в юго-восточной части листа, представлены пестроцветными конгломерато-песчано-аргилитовыми и вулканогенными образованиями. В составе верхнего силура по литолого-биостратиграфическим признакам выделены шиштыкская свита, расчлененная на три подсвиты, и купхольская свита фельзитов, кварцевых порфиров и их туфогенных производных.

Красноцветные песчано-конгломератовые отложения бьертдагской свиты нижнедевонского возраста образуют небольшие, резко наложенные структуры в бассейнах рек Ак-Хема, Кулогаша, Каратоша. Фациальный профиль бьертдагской свиты определяется господством отложений озерно-континентального типа.

Четвертичная система представлена ледниковыми образованиями среднего и верхнего отделов и аллювиальными отложениями современного отдела.

В породах онинской, таслинской, шиштыкской и купхольской свит обнаружены остатки морской фауны. Бьертдагская свита охарактеризована флорой.

Для отложений ордовикского — нижнедевонского возраста характерна ритмичность трансгрессивного типа, четко отражающая изменение условий седиментации в связи с разноамплитудными колебательными движениями. Геосинклинальные осадки ордовика и нижнего силура образуют ритмоцикл, состоящий из трех мегаритмов. Нижний мегаритм равен иньсукской свите, средний — шигнетской серии, верхний — онинской и таслинской свитам. Отложения верхнего силура образуют ритмоцикл двухчленного строения. Нижний мегаритм равен нижней и средней подсвитам шиштыкской свиты, верхний мегаритм — верхней шиштыкской подсвите. Озерно-континентальные осадки бьертдагской свиты нижнего девона слагают нижний мегаритм третьего ритмоцикла. Выделенные мегаритмы соответствуют крупным этапам седиментации. Границы мегаритмов подчеркиваются заметными изменениями фациального профиля во времени и соответствуют периодам максимального поднятия поверхности осадконакопления.

Элементарной составляющей мегаритмов являются трансгрессивные ритмы двух- реже трехчленного строения. Угнетенность одной из составляющих ритмов в связи с преобладающими восходящими или нисходящими движениями поверхности осадконакопления позволяет выделить серию однотипных ритмов в составе ритмопачек. Последние характеризуются устойчивостью фациального профиля по простиранию, имеют большое значение при расфурковке вопросов стратиграфии и тектоники листа и составлении крупномасштабных геологических карт. Поэтому при характеристике разрезов свит дано

лишь описание ритмопачек, основанное на послыном их изучении. Закономерное чередование ритмопачек, отличающихся по преобладанию грубообломочных или тонкозернистых компонентов ритмов, позволяет выделить в разрезе отложений мезоритмы двух- или трехчленного строения. Мезоритмы являются составными частями мегаритмов, дают представление о фациальной изменчивости во времени в связи с проявлениями колебательных движений третьего порядка. По своей геологической значимости они обычно соответствуют подсвитам.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

### ИНЬСУКСКАЯ СВИТА (О (?) *in*)

Породы иньсукской свиты, распространенные в бассейнах рек Кайлы, Карасумы, Каратоша, Монагы, на водоразделе Делег-Холя — Элдиг-Хема, участвуют в строении крыльев Онинской синклинали и ядерных частей антиклинальных структур первого порядка.

Характерными особенностями свиты являются монотонный состав терригенных отложений при значительной их мощности, зеленая и зелено-серая окраска пород, слабая окатанность несортированного обломочного материала, практически полное отсутствие карбонатного материала в составе цемента пород.

Базальные слои иньсукской свиты на листе М-45-VI не наблюдаются. С перекрывающими отложениями еркырской свиты повсеместно четко проявлены согласные взаимоотношения. С образованиями силурийского и девонского возраста свита граничит по дизъюнктивным нарушениям.

Верхняя граница иньсукской свиты определяется сменной песчаников пестроцветными ритмичнослоистыми образованиями еркырской свиты. При этом в верхних горизонтах иньсукской свиты появляются маломощные прослои пестроцветных сланцев, характерные уже для разреза еркырской свиты.

Иньсукская свита представлена песчаниками и алевролитами, среди которых отмечены редкие, невыдержанные по простиранию маломощные пачки филлитизированных кремнисто-гематитовых и хлорито-кварцевых сланцев, прослои мелкогалечниковых конгломератов, гравелитов, туфопесчаников и яшмовидных кремнистых сланцев. По составу обломочного материала выделяются кварц-полевошпатовые и полимиктовые песчаники. Последние, кроме угловатых зерен кварца, альбита и альбит-олигоклаза, содержат обломки микрокварцитов, эффузиев кислого и среднего состава. Размер обломков колеблется от 0,1 до 1,5 мм. Характерны плохая окатанность и несортированность обломочного материала. Цемент пород базальный, состоит из бластического агрегата зерен кварца, альбита, хлорита, эпидота, серицита, пылевидных частиц магнетита и гематита. Ведущими минералами являются кварц, хлорит, эпидот, альбит, различные количественные соотношения которых определяют интенсивность зеленой окраски песчаников.

Очень редко в составе верхних горизонтов иньсукской свиты наблюдаются прослои бурых и коричневатых песчаников с гематитовым или известково-гематитовым цементом. Количество цементирующего материала не превышает 30% от объема породы. Структура пород неравномерно-мелкозернистая, бластопаппитовая.

Алевролиты, гравелиты и конгломераты отличаются от песчаников лишь гранулометрически. Туфопесчаники похожи на полимиктовые песчаники, от которых они отличаются повышенным количеством в составе цемента альбита, эпидота, хлорита, большей несортированностью и угловатостью пирокластического материала, наличием мелких лапиль каплевидной и веретенообразной формы.

Фациальный профиль отложений иньсукской свиты характеризуется значительным постоянством во времени и пространстве. В связи с этим возможность расчленения свиты весьма ограничена.

На водоразделе рек Монагы — Каратош, в окрестностях горы Коолаш, наблюдается наиболее полный разрез свиты. Здесь выделены восемь литологических пачек:

## Современный отдел (Q<sub>4</sub>)

Представлен аллювиальными, элювиальными и делювиальными отложениями. На геологической карте отображены лишь аллювиальные образования речных пойм и первой надпойменной террасы. Поймы рек сложены галечниками, гравием, мелкими окатанными валунами, песками и супесями.

Первая надпойменная терраса наблюдается в долинах рек Оны и Бол. Она, сложена гравийно-галечниковым материалом с прослоями и линзами песков и супесей. В верхней части разреза отмечены линзообразные тела суглинков и глин мощностью от 0,5 м. Высота террасы не превышает 5 м.

Аллювиальные отложения характеризуются грубой слоистостью, не выдержанностью пластов по простиранию, незначительной мощностью (не более 10 м).

Элювиальные и делювиальные отложения распространены на обширной территории листа, образуют прерывистый плащ курумника, щебня, супесей и суглинков мощностью до 3 м.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

По условиям и времени становления, петрографическому и петрохимическому составу, структурным, текстурным и металлогеническим особенностям интрузивные образования листа М-45-VI расчленены на три комплекса: Большепорожский, Джойский и последовонский дайковый.

### СРЕДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ (БОЛЬШЕПОРОЖСКИЙ) КОМПЛЕКС

Характерными особенностями этого интрузивного комплекса являются разнообразие петрографического состава, сравнительно равномернокристаллическая структура и нередко шпировая текстура пород, зональность в строении массивов и преобладание натрия над калием в составе пород.

К Большепорожскому интрузивному комплексу отнесены Онинская, Уюкская, Монышская, Большемонышская, Ардальская, Черас-Постыхская интрузии и ряд небольших штокообразных и дайкообразных тел. Упомянутые интрузии сложены гранодиоритами ( $\gamma\delta Pz_2$ ), кварцевыми диоритами, ( $\delta\sigma Pz_2$ ), плагиогранитами и габбро, являющимися производными гранитоидной магмы. В строении наиболее крупных массивов с различной степенью четкости проявлена вертикальная зональность, обусловленная, по-видимому, процессами гравитационного расслаивания магмы. Выражена зональность в закономерном увеличении основности пород в направлении от кровли к подошве массивов. Небольшие штоки и дайкообразные тела характеризуются пятнистым строением и неоднородностью сложения пород вследствие интенсивности процессов ксеногбридизма.

В составе Большепорожского интрузивного комплекса наиболее распространены гранодиориты. Это серые равномернокристаллические породы массивной или шпировой текстуры, гипидиоморфнозернистой, реже гранитовой структуры, состоящие из кварца (18—20%), олигоклаза, реже олигоклаз-андезина (40—45%), калишпата (20—25%), биотита и роговой обманки (10—12%), единичных зерен ортита, сфена, циркона, апатита, рутила, магнетита. Вторичные минералы представлены эпидотом, актинолитом, хлоритом, агрегатами серицита и соссюрита. Нередко плагиоклазы прорастают калишпатом или кварцем, обнаруживая антипертитовое или мирмекитовое строение. Для зонарных плагиоклазов характерно наличие внешнего альбитового кольца.

Плагиограниты в отличие от гранодиоритов содержат значительно большее количество плагиоклаза (55—65%) и кварца (до 30%) и меньшее количество (единичные зерна) микроклина. Состав плагиоклаза соответствует кислому, реже основному олигоклазу.

Кварцевые диориты характерны для периферических частей крупных массивов или совместно с гранодиоритами образуют небольшие штоки и дайки. От гранодиоритов они отличаются повышенным содержанием анде-

зина или олигоклаз-андезина (50—55%) и темноцветных компонентов — роговой обманки и биотита (20—25%), а также меньшим количеством калиевого полевого шпата (5—10%) и кварца (5—10%). Изредка в составе кварцевых диоритов присутствуют единичные зерна моноклинного пироксена.

Габбродиориты слагают небольшое акмолообразное тело, в 5 км севернее вершины горы Карагош. Они представляют собой серовато-зеленые, заметно рассланцованные породы габбровой, иногда трахитоидной структуры, состоящие из сильно сосюритизированного основного плагиоклаза, интенсивно уралитизированного моноклинного пироксена и обильных кристалликов магнетита.

Онинская интрузия занимает площадь около 245 км<sup>2</sup> в бассейне среднего течения р. Оны и верховьях р. Бол. Она, пространственно приурочена к центральной части крупной синклинальной структуры первого порядка, в строении которой участвуют отложения ордовикского и нижнесилурского возраста.

Массив имеет форму ассиметричного лополита, морфологические черты которого в значительной степени predeterminedены характером вмещающей пликвативной структуры. По простиранию в субширотном направлении он прослежен на расстоянии 40 км при ширине выхода от 5 до 11 км. На западе, в бассейне р. Кызыл-Кузуксу, обнажены корни лополита, на востоке массив прослежен до границы листа. Северный контакт лополита имеет южное падение под углами 60—75°, южный ориентирован в северных румбах под углами 75—85° и практически вписан в границу карбонатных образований онинской свиты. В центральной части лополита наблюдаются псевдоскладчатые структуры с плавными округлой формы замками, отображающие, по-видимому, характер его подошвы и складчатости вмещающих образований.

В строении лополита четко проявлена вертикальная зональность: центральная часть сложена гранодиоритами и плагиогранитами, периферическая — соответствующая нижним горизонтам интрузии — кварцевыми диоритами или гранодиоритами с повышенным количеством темноцветных компонентов.

Уюкская интрузия гранодиоритов и кварцевых диоритов занимает площадь около 45 км<sup>2</sup> в устье р. Уюка и имеет форму лополита. Основная часть лополита картируется в виде сложной конфигурации эллипса с меридиональной длинной частью, границы которого в связи с пологим падением подошвы массива на восток и незначительной его мощностью обладают высокой чувствительностью к характеру рельефа. Мощность не превышает 200 м. Подводящий канал лополита имеет параллельные крутопадающие (80—85°) на юг контакты, прослежен в виде узкого клина протяженностью около 15 км, обращенного острием на восток. Вмещающими являются песчано-сланцевые образования шигнетской серии.

Монышская интрузия расположена на водоразделе рек Оны — Бол. Она, имеет чашеобразную форму. Интрузия сложена гранодиоритами и плагиогранитами, является непосредственным продолжением на восток Уюкского лополита, от которого на современном эрозионном срезе отделена узким выходом метаморфизованных пород почвы. Площадь выходов интрузии 28 км<sup>2</sup>. Вмещающими породами являются песчаники иньсукской свиты.

Большемонышская интрузия находится в верховьях рч. Бол. Моныш. Она представлена маломощной блюдцеобразной залежью кварцевых диоритов, являющейся, по-видимому, связующим звеном между пространственно разобщенными на современном эрозионном срезе Онинским и Уюкским лополитами.

Чорас-Постыхская интрузия плагиогранитов и гранодиоритов слагает гора Чорас-Постых, представлена южной своей частью, занимает площадь около 40 км<sup>2</sup>. На западе она срезана интрузией порфиридных гранитов. Интрузия приурочена к замку антиклинальной складки второго порядка, сложенной песчано-алевролитовыми образованиями иньсукской свиты, имеет штокообразную форму.

Ардальская интрузия находится в правом борту долины рч. Ардал, сложена кварцевыми диоритами и гранодиоритами. Она имеет форму округлого штока с крутопадающими контактами. Площадь выходов интрузии равна 4 км<sup>2</sup>. Вмещающими породами являются песчаники и алевролиты иньсукской свиты.

Другие более мелкие штокообразные и дайкообразные тела кварцевых диоритов и гранодиоритов отмечены на водоразделе Курукуль — Акхем в пределах Центральной Саянской зоны сбросов. Наиболее крупные дайкообразные тела достигают 5 км по простиранию при мощности до 700 м. Они ориентированы в субширотном или северо-восточном направлении в соответствии с простиранием тектонических разрывов, имеют параллельные контакты, крутопадающие в южных румбах.

Дайковые образования Большепорожского интрузивного комплекса представлены аплитами, микродиоритами, габбродиабазам.

Контактовое воздействие интрузий на вмещающие породы является, в основном, термальным. В зоне влияния интрузий песчаники и сланцы превращены в кварц-биотитовые, кварц-кордиерит биотитовые и кварц-эпидото-биотитовые роговики массивной или полосчатой структуры. Известняки обычно переходят в мелкокристаллические мраморы. Изредка наблюдаются интенсивно прокварцованные мраморы и скарны. Последние развиты преимущественно на южном контакте Онинского долопита, представлены магнетито-эпидотовыми, эпидотовыми, гранато-эпидотовыми разностями. Господствующими минералами в составе скарнов являются кальцит и эпидот. Количество эпидота достигает 80%.

Зоны контактового метаморфизма в зависимости от положения в пространстве плоскости контакта интрузий с вмещающими породами имеют ширину от нескольких десятков до 1500 м.

С становлением интрузий Большепорожского комплекса генетически связаны минерализация цветных металлов и золота и ряд рудопроявлений железа.

Породы описываемого комплекса отличаются от других интрузивных образований по напряженности магнитного и гаммаполей. Возбуждаемые ими магнитные аномалии отличаются значительным непостоянством, обусловленным разнообразием петрографического состава, формы и мощности интрузивных массивов. Интенсивность магнитного поля Онинского долопита изменяется от 600 до 1000 гамм, увеличивается в соответствии с повышением основности пород. Однако при малой мощности интрузивных тел эта закономерность резко нарушается вследствие сложения магнитных полей интрузий и подстилающих контактово-измененных пород почвы. Подобное явление наблюдается в Уюкском, Карасумском массивах и западной части Онинского долопита, возбуждающих положительные магнитные аномалии до нескольких сотен гамм, хотя эти массивы сложены, в основном, гранодиоритами и плагιοгранитами.

Породы интрузивного комплекса характеризуются незначительной радиоактивностью. Максимальной радиоактивностью (6—10 гамм) обладают гранодиориты и плагιοграниты, минимальной (3—5 гамм) — габбродиориты.

Нижняя возрастная граница Большепорожского интрузивного комплекса определяется активным воздействием его пород на карбонатно-терригенные образования онинской и таслинской свит, охарактеризованных фауной венлокского яруса. Верхняя граница определяется нахождением гальки гранитоидов Большепорожского комплекса в базальных конгломератах бьертдагской свиты нижнедевонского возраста, а также активным воздействием верхнесилурийских интрузий Джойского комплекса на гранитоиды описываемого интрузивного комплекса.

Абсолютный возраст, определенный аргоновым методом по биотиту для Онинской интрузии равен 413 млн. лет (Орлов, 1961). Учитывая вышеизложенное и геотектоническое развитие Центрально-Саянской геосинклинали в ордовик—силурийское время можно считать, что становление интрузий Большепорожского комплекса связано с проявлениями каледонского тектогенеза на границе нижнего и верхнего силура.

Характерными особенностями интрузивного комплекса являются однородный гранитный состав интрузий, повышенная радиоактивность и четко выраженная порфировидная структура пород, генетическая связь с ним редкометалльной и редкоземельной минерализации. В отличие от гранитоидов Большепорожского комплекса для описываемых образований характерно преобладание калия над натрием, заметно меньшее количество кальция, магния, титана и железа.

Джойский интрузивный комплекс представлен гранитами, гранит-порфирами, кварцевыми порфирами, микрогранитами и аплитами. Наибольшим распространением пользуются граниты, слагающие крупные интрузивные массивы. Гранит-порфиры, кварцевые порфиры и аплиты образуют небольшой мощности субвулканические тела и дайки, микрограниты — интрузии «каркасного» типа.

Граниты состоят из кварца (25—35%), калиевого полевого шпата (35—50%), плагноклаза (15—25), биотита и роговой обманки (2—10%), единичных зерен сфена, апатита, циркона, рутила и магнетита. Вторичные минералы представлены хлоритом, эпидотом, клиноцоизитом, серицитом и сосситом. Для калиевых полевых шпатов, преимущественно микроклина, характерны пертитовые структуры и микропегматитовые вроски кварца. Состав плагноклаза изменяется от альбита до олигоклаза—андезина, но наиболее распространенным является альбит — олигоклаз.

Структура гранитов гипидиоморфнозернистая, гранитовая, пегматоидная. На фоне среднезернистой, реже мелкозернистой основной массы обычно наблюдаются многочисленные крупные зерна микроклиноптерита, реже плагноклаза, ортоклаза и кварца, придающие породе порфировидный облик. Они имеют призматическую или округлую форму, нередко заметно лишены первичных кристаллографических очертаний, оплавлены, корродированы. Размер зерен достигает 10×5×3 см<sup>3</sup>.

По структурным особенностям среди гранитов выделяются порфировидные и равномернозернистые. Наиболее распространены порфировидные граниты. Породы имеют светло-розовую до коричневой окраску, интенсивность которой зависит от количества присутствующего калиевого полевого шпата, а в отдельных случаях от альбитизации плагноклазов.

Другие представители Джойского интрузивного комплекса по минеральному и химическому составу обнаруживают близкое сходство с гранитами, отличаясь от них в основном структурными особенностями. Для гранит-порфиров характерна порфировая структура с гранулитовой или микрогранитовой структурой основной массы. Кварцевые порфиры имеют порфировую структуру с микрофельзитовым базисом. Структура микрогранитов микрогранитовая, аплитовая.

В становлении интрузий Джойского комплекса отчетливо различаются три фазы. К первой фазе ( $qtD_{1-2}$ ,  $ylD_{1-2}$ ) относятся многочисленные малые интрузии кварцевых порфиров и гранит-порфиров хр. Позарым-Тайгазы, горы Кызыл-Тайги и восточного берега оз. Кара-Холя. Интрузии пространственно приурочены к зонам тектонических разрывов субширотного и северо-восточного простирания в породах верхнесилурийского возраста, имеют дайкообразную, реже штокообразную форму. По простиранию они обычно не превышают 3,5—4 км при мощности до первых десятков метров. Наиболее крупное дайкообразное тело прослежено на 15 км по простиранию при переменной мощности до 700 м (Купхольская дайка). На восточном берегу оз. Кара-Холя оконтурено штокообразное интрузивное тело, сложенное розовыми гранит-порфирами и мелкозернистыми роговообманковыми гранитами. Оно имеет округлую в плане форму, занимает площадь около 12 км<sup>2</sup>. Вмещающей средой являются песчано-сланцевые образования шиштыкской свиты.

Интрузии первой фазы по условиям формирования являются субвулканическими, по характеру становления — трещинными, по времени образования синхронны эффузивам кислого состава купхольской свиты. В окрест-

ностях оз. Куп-Холя и горы Кызыл-Тайги интрузивные образования находятся в тесной пространственной и генетической связи с эффузивами кислого состава купольской свиты, обладают одинаковым минералогическим и химическим составом, обнаруживают сходство структурных, текстурных и металлогенических особенностей. Непосредственно в скальных обнажениях отчетливо наблюдаются относительно разновозрастные дайкообразные тела, переходящие в лавовые потоки. При этом в магматических аппаратах трещинного типа иногда четко проявлена неоднократность извержений. Продукты извержений поздней стадии обычно отличаются от предшествовавших излияний повышенной щелочностью.

На основании вышеизложенного интрузии первой фазы Джойского комплекса и соответствующие им эффузивные аналоги относятся к продуктам единого магматического очага, развитие которого происходило в пределах лудловского времени. Возраст магматической деятельности обоснован находками остатков ископаемой фауны в синхронных эффузивам рифогенных известняках купольской свиты.

Вторая фаза ( $\gamma D_{1-2}$ ) проявилась в образовании разновеликих, в основном крупных, массивов порфиroidных, реже равномернозернистых гранитов: Верхнекайлинский, Карасумский, Позоевский, Коолашский, Кожажорский, Ери-Тайгинский, Карахольский, Арыхский, Карагошский, Сабалкиаский массивы и ряд более мелких дайкообразных тел.

Верхнекайлинская интрузия находится на водоразделе рек Кайлы, Карасумы и Каратоша, пространственно приурочена к Онинской синклинали, сложенной песчано-сланцевыми и карбонатными образованиями ордовикского и нижнесилурийского возраста. В плане интрузия имеет эллипсоидальную форму, ориентирована в широтном направлении. Она прослежена по простиранию на 26 км при сравнительно выдержанной ширине выходов около 12 км, от р. Кызыл-Кузуксу на востоке до верховья рч. Оттел на западе. Массив сложен порфиroidными, реже равномернозернистыми гранитами, имеет на изученной территории площадь выходов более 300 км<sup>2</sup>. Дизъюнктивными нарушениями субмеридионального простирания интрузивное тело разбито на три тектонических блока. В пределах западного и восточного блоков, приподнятых относительно центрального, плоскость контакта интрузии с вмещающими породами ориентирована к центру массива под углами 25—40°. Для этих частей интрузивного тела характерно некоторое увеличение основности пород, иногда до гранодиоритов. В пределах центрального тектонического блока плоскости контактов интрузии направлены в стороны вмещающих пород под углами 60—75°. Интрузия здесь, по видимому, на глубине соединяется с Карасумским штоком на севере (западный склон горы Чорас-Постых) и Позоевским штоком на юге (правобережье рч. Позоек). Подземные продолжения этих массивов фиксируются по смыканию ореолов контактово-измененных пород, по развитию между массивами многочисленных интрузивных построек каркасного типа и зон интенсивной мигматизации. Позоевский и Карасумский штоки имеют округлые в плане очертания, сложены равномерносреднезернистыми и порфиroidными гранитами. Площадь выходов Позоевского штока равна 20 км<sup>2</sup>, Карасумского — 25 км<sup>2</sup>.

Коолашская интрузия находится в 3,5 км южнее Позоевского штока, на водоразделе речек Коолаш — Позоек, сложена биотито-роговообманковыми гранитами. Она имеет штокообразную форму, несколько вытянута в широтном направлении. На современном эрозионном срезе интрузия представлена лишь верхней своей частью, что подтверждается наличием многочисленных пологолежащих останцов кровли. Площадь выходов интрузивного тела равна 80 км<sup>2</sup>. Вмещающей средой являются песчаники и алевролиты иньсукской свиты, превращенные под влиянием интрузии в кварц-биотитовые роговики, мигматиты, гнейсы.

Кожажорская интрузия закартирована на южном склоне горы Кожажор, сложена грейзенизированными порфиroidными гранитами, имеет форму штока. Площадь выхода интрузии равна 4,5 км<sup>2</sup>. Вмещающими породами являются песчаники и алевролиты иньсукской свиты. На современ-

ном эрозионном срезе шток имеет эллипсоидальные в плане очертания, заметно вытянут в субширотном направлении. В карах горы Кожажор отчетливо вырисовывается куполовидная форма штока. Его контакты видны на глубину до 500 м. Крутизна падения плоскости контактов плавно увеличивается с глубиной от 0° до 50° в северной части штока и до 70° в южной его части. В породе кровли под близкими к прямым углам отходят многочисленные маломощные апофизы гранитов, то быстро затухающие, то достигающие поверхности. При этом заметных изменений мощности апофиз и состава гранитов не наблюдается.

Эритайгинская интрузия находится на водоразделе рек Монагы — Чульча, пространственно приурочена к антиклинальной структуре второго порядка, сложенной песчаниками и алевролитами иньсукской свиты. Интрузия представлена тремя штокообразными телами, разобщенными на современном срезе маломощными останцами пород кровли. Плоскости их контактов падают под вмещающие породы под углами 50—75°. Связь штоков на глубине не вызывает сомнений. При этом северный и центральный штоки соединяются на незначительной глубине, о чем дают представление пологий (15—20°) контакт интрузии с останцом кровли, незначительные размеры останца и высокая степень метаморфизма слагающих его пород.

Штоки Эритайгинской интрузии занимают площадь около 230 км<sup>2</sup>, имеют эллипсоидальные в плане очертания, сложены порфиroidными гранитами. Они прорваны многочисленными дайками основного и кислого состава, разбиты на серию разновеликих тектонических блоков. Характерно ступенчатое опускание блоков в направлении с запада на восток.

Упомянутые выше интрузии второй фазы Джойского комплекса являются составными частями единого Тырдино-Шапшальского гранитно-роговикового пояса, прослеживающегося в субмеридиональном направлении на расстоянии более 200 км при ширине до нескольких десятков километров. Возможно, все перечисленные интрузии являются сателлитами одного крупного батолитоподобного массива.

Карагошская интрузия пространственно приурочена к южному крылу Онинской синклинали, слагает гору Карагош. Вмещающие песчано-сланцевые образования ордовик — нижнесилурийского возраста вовлечены в зону разрыва, служившую каналом для движения магмы. Интрузия имеет лакколитообразную форму, резко дискордантна по отношению к пликативным структурам вмещающих пород, по-видимому, является межформационной. Экраном служили вулканогенно-осадочные образования верхнего силура, сохранившиеся южнее горы Карагош в пределах наиболее опущенных тектонических блоков.

Интрузия занимает площадь более 50 км<sup>2</sup>, в плане имеет форму эллипса, ориентированного в широтном направлении. Она сложена порфиroidными гранитами, рассечена многочисленными дайками аплитов, диабазов и кварцевыми жилами.

Арыхская интрузия находится в левом и правом бортах долины р. Оны, в 300 м выше устья рч. Арых, представлена розовыми порфиroidными и крупнозернистыми гранитами, имеет штокообразную форму. На севере интрузия прорывает гранодиориты Онинского лополита, на юге вмещающими породами являются мраморы и песчаники онинской свиты. Площадь выходов интрузии равна 1 км<sup>2</sup>.

Карахольская интрузия занимает водораздел рек Алаш — Элдиг-Хем — Делег-Холь, прорывает песчано-сланцевые образования иньсукской и шиштыкской свит. В строении интрузии участвуют розовые граниты мелко-, среднезернистой, реже порфиroidной структуры. Интрузия имеет округлую в плане форму, занимает площадь около 250 км<sup>2</sup>. Извилистость контуров интрузии, выходы в долине ручья южнее горы 2278 пород почвы, сравнительно небольшая мощность зоны контактового метаморфизма дают представление о незначительной мощности интрузии и ее лакколитообразной форме.

Сабалкиаская интрузия слагает гору 2381 на водоразделе рек Уюк — Сабалкиас, занимает площадь около 25 км<sup>2</sup>. Интрузия представлена

порфировидными гранитами, имеет форму штока с крутыми (60—75°) падениями плоскости контакта под вмещающие породы. На северо-западе интрузия прорывает рифогенные известняки онинской свиты, на северо-востоке перекрыта ледниковыми отложениями, на юге прорывает гранодиориты и кварцевые диориты Оннинского лополита. Контакт прорыва наблюдается в скальных обнажениях на гребне водораздела в 2200 м южнее горы 2381 и в 2000 м восточнее этих обнажений в скалистом западном борту долины ледникового озера. Плоскость контакта ориентирована здесь в южных румбах под углами 70—75°, кварцевые диориты и гранодиориты рассеяны обильными апофизами гранитов, связь которых с Сабалкиасским штоком видна в обнажениях. Вмещающие гранитоиды заметно окварцованы. Порфировидные граниты с приближением к контакту интрузии становятся более равнозернистыми.

Другие более мелкие интрузивные тела приурочены к зонам тектонических разрывов, имеют дайкообразную форму. В бассейнах рек Мен, Коллаш и верхнего течения р. Каратоша, в пределах Тырдано-Шапшальского гранито-роговикового пояса, распространены жилообразные интрузии биотитовых микрогранитов, образующие в роговиках сложные интрузивные каркасы лестничного типа.

Третья фаза ( $\gamma$ -л  $D_{1-2}$ ) Джойского интрузивного комплекса представлена многочисленными дайками аплитов и микрогранитов.

Активное воздействие интрузий на вмещающие породы проявлено в преобразовании песчано-сланцевых отложений до состояния кварц-кордиерито-биотитовых, кварц-биотито-эпидотовых роговиков и кварц-полевошпато-биотитовых гнейсов. Нередко породы интенсивно инъецированы жилами гранитоидов, превращены в мигматиты, среди которых распространены артериты, птигматиты и агматиты.

По минеральному и химическому составу, металлогеническому спектру граниты Джойского интрузивного комплекса являются аналогами эффузивов купхольской свиты и синхронных им гранит-порфиров и кварцевых порфиров. Комагматичность этих образований наиболее отчетливо наблюдается в пределах Сабинского хребта (Семенов, 1959ф).

В табл. 1 приведены результаты химических анализов пород Джойского интрузивного комплекса и эффузивов купхольской свиты, подтверждающие их генетическое родство. Анализы гранитов Копенской, Сабинской, Шапшальской интрузий, гранитов г. Острой и р. Б. Пашкина даны для сравнения. Они заимствованы в работах И. К. Баженова (1934), Г. Г. Семенова (1960ф), П. С. Антонова (1959ф), Т. С. Гостевой (1962ф).

Интрузивные породы Джойского комплекса и их эффузивные аналоги характеризуются повышенной радиоактивностью по сравнению с другими магматическими формациями района. Радиоактивность эффузивов кислого состава, микрогранитов и кварцевых порфиров колеблется в пределах 10—20 гамм, радиоактивность гранитов достигает 50 гамм, обычно равна 20 гамм.

По интенсивности магнитного поля интрузии Джойского комплекса резко отличаются от вмещающих пород, характеризующихся повышенным магнитным полем до нескольких сотен гамм. Возбуждаемые гранитами аномалии имеют отрицательные значения до 300—400 гамм. Сравнительно высокая интенсивность магнитных полей Карахольской и Карагошовой интрузий находится в связи с незначительной мощностью массивов, обусловлена сложением магнитных полей интрузии и подстилающих контактово-измененных пород. Повышенная магнитность в западной части Верхнекайлинской интрузии объясняется развитием здесь многочисленных даек диабазов.

С интрузиями Джойского комплекса генетически связаны рудопроявления молибдена, вольфрама, кобальта, меди, свинца, цинка, железа и признаки радиоактивной и редкоземельной минерализации.

Граниты Джойского интрузивного комплекса по минеральному составу, структурным особенностям, времени становления и металлогении подобны гранитам Джойского, Копенского, Шапшальского массивов, а также интрузий Сабинского хребта, горы Острой, р. Бол. Пашкина.

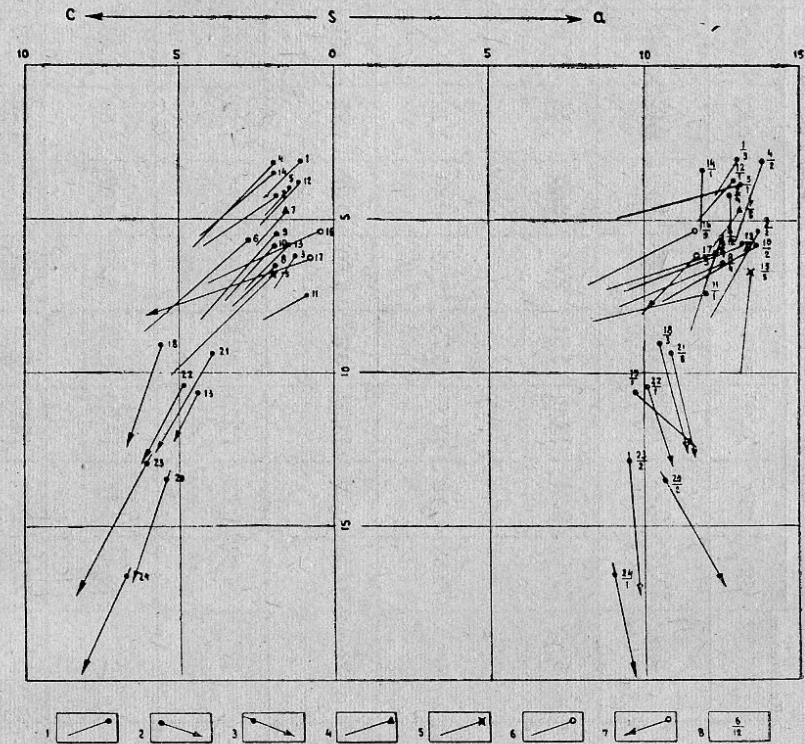


Рис. 2. Диаграмма средних химических составов пород Джойского и Большепорожского интрузивных комплексов, купхольской и шиштыкской свит

1 — порфировидные и равнозернистые граниты Джойского интрузивного комплекса; 2 — гранодиориты Большепорожского интрузивного комплекса; 3 — кварцевые диориты Большепорожского интрузивного комплекса; 4 — кварцевые порфиры Джойского интрузивного комплекса (первая фаза); 5 — галька порфировидных и равнозернистых гранитов в конгломератах бьертдагской свиты; 6 — фельзиты и кварцевые порфиры купхольской свиты; 7 — фельзиты и кварцевые порфиры шиштыкской свиты; 8 — номер интрузий и эффузивных комплексов по табл. 1 — в числителе, количество анализов — в знаменателе



Номер п.п.	Комплекс, свита	Наименование пород и место взятия	Количество анализов	Содержание окислов в весовых %										
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
	Куполь-ская свита	Фельзит-порфиры, кварцевые порфиры	9	76,53	0,12	11,23	0,48	2,18	0,09	0,44	0,63	0,03	1,36	6,03
			5	73,10	0,39	11,60	0,55	3,30	0,16	0,97	0,80	0,099	0,92	6,78
		Гранодиорит. Уюкский массив	3	64,93	0,44	16,01	1,78	3,28	0,09	5,27	1,84	0,14	3,43	1,95
	Большепорожский комплекс	Гранодиорит. Чорас-Постыхский массив	1	69,90	0,49	14,80	1,23	2,63	0,10	3,59	1,17	—	3,01	2,60
		Кварцевый диорит. Онинский массив	2	60,60	0,63	16,15	1,97	4,74	0,10	6,70	2,70	0,17	3,70	1,77
		Гранодиорит. Онинский массив	8	66,67	0,58	14,13	1,54	4,24	0,11	3,74	1,90	0,13	3,27	2,61
		Гранодиорит. Усть-Кайлинский массив	1	63,33	0,65	14,95	3,31	3,31	—	4,65	1,90	—	2,75	3,00
		Кварцевый диорит. Усть-Кайлинский массив	2	60,38	0,72	15,87	2,89	4,64	—	5,05	3,22	—	2,77	2,30
	Кварцевый диорит. Чорас-Постыхский массив	1	57,00	0,90	16,40	2,19	5,47	—	8,56	4,45	—	2,80	1,80	

Абсолютный возраст порфировидных гранитов Джойского массива равен 325—350 млн. лет (Орлов, 1961), 350—440 млн. лет (Иванова, Полева, Владимирский и др., 1961).

Вопрос о времени становления интрузий Джойского комплекса до настоящего времени является дискуссионным. Большинство исследователей Западного Саяна рассматривают формирование этого комплекса в пределах нижнего — среднего девона. Эта точка зрения отражена в серийной легенде и, в связи с этим, принята в настоящей работе. Граниты рассматриваемого комплекса комагматичны эффузивам кислого состава купольской свиты, охарактеризованной остатками фауны силурийского возраста, являются продуктами заключительных этапов развития магматизма купольского времени. Вся гамма комагматов, в том числе и граниты, обнаружена на водоразделе р. Кара-Су — Ак-Хем в гальке базального конгломерата бьертдагской свиты нижнедевонского возраста. Галька имеет различную степень окатанности и разные размеры. Нередко в составе конгломератов наблюдаются крупные угловатые или слабо окатанные валуны гранитов размером около 1 м<sup>3</sup>. Поэтому более вероятным представляется верхнесилурийский возраст гранитов. Становление гранитных интрузий происходило в связи с проявлениями одной из фаз каледонской орогении.

#### ПОСЛЕДЕВОНСКИЙ ДАЙКОВЫЙ КОМПЛЕКС

Представлен многочисленными дайками диабазов, диабазовых порфиритов и габбродиабазов, прорывающими даже наиболее молодые геологические тела района — жильные образования Джойского интрузивного комплекса и красноцветы бьертдагской свиты. Нередко дайки пространственно приурочены к тектоническим разрывам субмеридионального простирания, образуют зоны активного насыщения — «рои даек», имеющие структуру «конского хвоста» и прослеживающиеся по простиранию до 25 км при мощности до 2 км. Наиболее крупные «рои» отмечены в пределах Позоевской и Карахольской зон разрывов, состоят из серии кулисообразно расположенных параллельных или сопряженных тел мощностью от 25 см до 10 м, наклоненных на северо-восток или юго-восток под углами 50—70°. Размер даек по простиранию достигает 9 км. В количественном отношении в пределах «роя» дайковые тела резко преобладают над вмещающими породами. На каждые 100 м «роя» по мощности наблюдается от 15 до 40 разновеликих даек.

В пределах Карахольской зоны разрывов диабазы и диабазовые порфириты заметно расланцованы, нередко превращены в милониты или зеленые амфиболо-хлоритовые ортосланцы.

С дайками диабазов последевонского комплекса генетически связаны многочисленные рудопоявления меди, не имеющие практического значения.

Время становления даек диабазов определяется на основании их пространственной приуроченности к разрывам девонского возраста заложения.

#### ТЕКТОНИКА

Территория листа М-45-VI находится на крайнем западе Западно-Саянского синклиория, тяготеет к зоне сопряжения структур Западного Саяна и Горного Алтая. В ее строении участвуют терригенные, карбонатные и вулканогенные палеозойские образования трех структурных этажей, прорванные многочисленными интрузиями силурийского и девонского возраста.

Первый структурный этаж сложен геосинклинальными песчано-сланцевыми и карбонатными отложениями ордовика и нижнего силура. Характерны отсутствие следов заметных перерывов в осадконакоплении при большой мощности и четком ритмичном строении разреза, высокая степень дислоцированности отложений, региональный метаморфизм пород до фации зеленых сланцев, субширотное простирание пликтивных и большей части разрывных структур.

Основными геоструктурными элементами этажа являются Онинская синклиналь и Коолашская горст-антиклиналь, осложненные дизъюнктивными на-

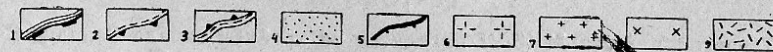
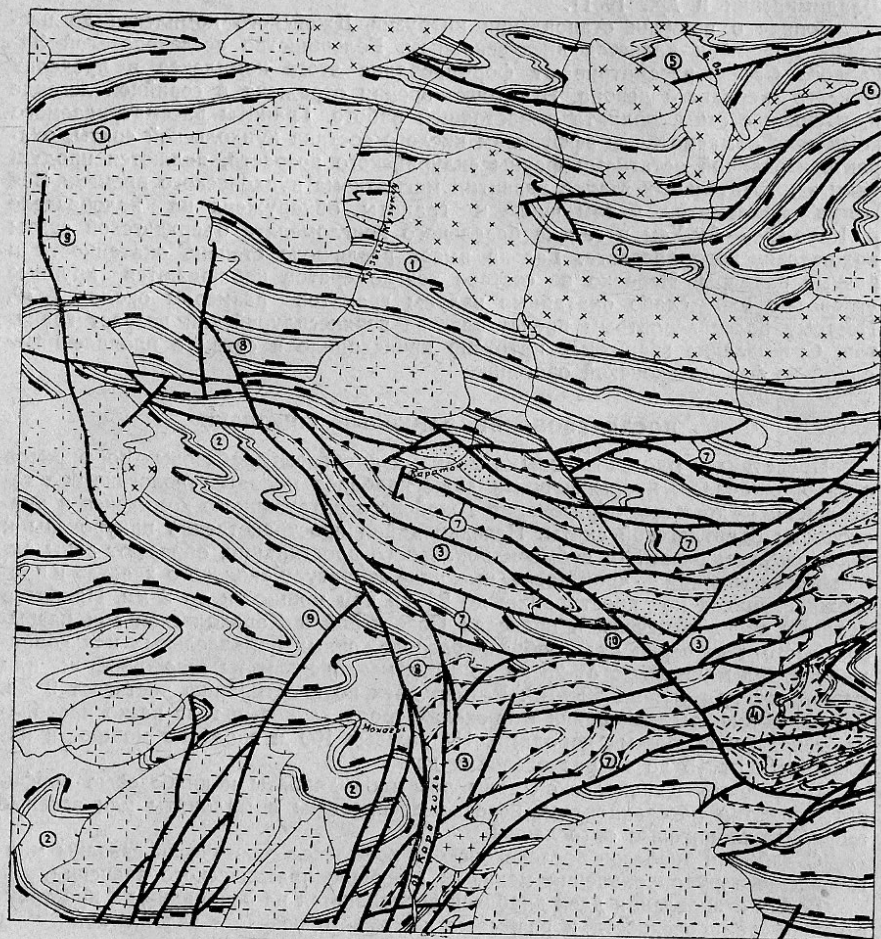


Рис. 3. Тектоническая схема

1 — первый структурный этаж; 2 — нижний подэтаж второго структурного этажа; 3 — верхний подэтаж второго структурного этажа; 4 — третий структурный этаж; 5 — дизъюнктивные нарушения с указанием направления падения поверхности сместителя; 6 — граниты Джойского интрузивного комплекса; 7 — гранит-порфиры и кварцевые порфиры Джойского интрузивного комплекса; 8 — гранодиориты, плагิโอграниты, диориты Большепорожского интрузивного комплекса; 9 — эффузивы кислого состава. Цифрами в кружочке обозначены геологические структуры: Онинская синклиналь (1), Коолашская горст-антиклиналь (2), Акхемский грабен (3), Купольская мульда (4), Чулганский взброс (5), Моношский взброс (6), Центрально-Саянская тектоническая зона (7), Карахольский сброс (8), Оттело-Хайрлигмесский сброс (9), Делегольский сброс (10)

рушениями субширотного и субмеридионального простирания и разновеликими дополнительными складками.

Онинская синклиналь на севере, в бассейне р. Карасумы, сопряжена по региональному разлому с Джебашским горст-антиклинорием, на юге, в бассейнах р. Каратоша и верхнего течения р. Оны, по дизъюнктивным нарушениям Центрально-Саянской тектонической зоны примыкает к Коолашской горст-антиклинали и Акхемскому грабену. Ось синклинали полого погружается в восток-северо-восточном направлении. Размах крыльев складки превышает 50 км. В бассейне р. Бол. Она наблюдается ундуляция ширира складки, а восточнее р. Бол. Она ее виргация на две дополнительные синклинальные складки, разделенные дополнительной структурой.

Ядерная часть синклинали сложена карбонатными и терригенно-кремнистыми образованиями онинской и таслинской свит, на крыльях распространены песчано-сланцевые отложения шигнетской серии и иньсукской свиты.

На северном крыле Онинской синклинали развиты простые по своей морфологии симметричные дополнительные складки, как правило, с спокойными, округлой формы замками. Крылья складок ориентированы в северных и южных румбах под углами 45—85°. Размах крыльев достигает нескольких км, чаще не превышает 2 км.

В центральной части синклинали дополнительные структуры второго порядка имеют размах крыльев от 0,5 до 2 км, осложнены напряженной, вплоть до изоклинальной и опрокинутой на север, мелкоамплитудной дисгармоничной складчатостью и пloyчатостью. С приближением к осевой линии Онинской синклинали наблюдается заметное усложнение морфологии дополнительных складок второго порядка и уменьшение размаха их крыльев: структуры с округлыми замками и пологими крыльями сменяются напряженными остроугольными складками с крутыми или вертикальными крыльями.

Для южного крыла Онинской синклинали характерно моноклинальное северо-северо-восточное падение слоев под углами 40—80°, и лишь с приближением к замковой части синклинали отмечены дополнительные складки субширотного простирания с размахом крыльев от первых м до нескольких сотен метров. Замки складок остроугольные, реже куполовидные.

Коолашская горст-антиклиналь на листе М-45-VI представлена лишь крайней, юго-восточной своей частью. Она сопряжена по дизъюнктивам субширотного и северо-западного простирания с образованиями верхнесилурийского структурного комплекса и Онинской синклинали. К кембрийским структурам Горного Алтая и Западного Саяна эта структура примыкает на листах М-45-V и М-45-XII, N-45-XXXV по разрывам глубокого заложения северо-западного и северо-восточного простирания.

Коолашская горст-антиклиналь сложена песчаниками и алевролитами иньсукской свиты, в структурном отношении представляет систему виргирующих в западном направлении куполовидных и килевидных складок северо-западного, западного и юго-западного простираний, которые, по-видимому, соединяются в бассейне р. Элдигхема в крупный сложно построенный антиклинальный узел, на современном эрозивном срезе перекрытый образованиями верхнесилурийского структурного комплекса.

Наиболее крупными пликативными структурами Коолашской горст-антиклинали являются Эритагйинская и Каратошская антиклинали и разделяющая их Монагьская синклиналь. На западе и юго-западе эти структуры прослеживаются на территорию листов М-45-V и М-45-XII, на северо-востоке и востоке сопряжены с Акхемским грабеном. Размах крыльев складок достигает 30—35 км. Шарнир Каратошской антиклинали полого погружается в северо-западном направлении от оз. Позарым, ось, Монагьской синклинали — в западно-северо-западном направлении от рч. Самжур, Эритагйинская антиклиналь периклинально замыкается в окрестностях оз. Кара-Холь на северо-востоке и в районе оз. Иери-Холь на юго-западе.

Крылья упомянутых выше структур осложнены серией кулисообразно расположенных куполовидных и килевидных дополнительных складок субширотного простирания. Замки складок имеют плавные очертания, размах крыльев не превышает 3 км. В ядерных частях дополнительных структур

породы обычно залегают горизонтально, на крыльях угол падения пластов не превышает 75°.

Второй структурный этаж сложен пестроцветными мелководными морскими и лагунно-континентальными обломочными и вулканогенными образованиями верхнесилурийского возраста, соответствует периоду полного замыкания геосинклинали и заложения межгорных прогибов. От образований первого структурного этажа этот комплекс отделен несогласием регионального значения, отличается фаціальным составом, меньшей интенсивностью проявления складчатых дислокаций и меньшей степенью регионального метаморфизма пород, соответствующей начальной стадии филлитизации.

В составе второго структурного этажа выделены два подэтажа, разделенные перерывом в осадконакоплении и угловым несогласием. Основными структурными элементами, входящими соответственно в состав нижнего и верхнего подэтажей, являются Акхемский грабен и Купхольская синклиналь.

Акхемский грабен в бассейнах рек Каратоша и Кара-Су, на севере, р. Самжура и оз. Кара-Холя, на западе, сопряжен по дизъюнктивам с Онинской синклиналью и Коолашским поднятием. На востоке и юге грабен прослеживается на территории листов М-46-1 и М-45-ХII, где также по тектоническим разрывам примыкает к структурам нижнего этажа.

В строении грабена участвуют пестроцветные конгломерато-песчано-сланцевые и эффузивные образования шиштыгской свиты, слагающие систему простых по своей морфологии параллельных синклинальных и антиклинальных складок субширотного простирания. Структурами первого порядка являются Элдигхемская синклиналь, Кызыл-Тайгинская антиклиналь и Кулогашская грабен — моноклиналь. Характерны симметричное строение складок, плавные эллипсоидальные очертания, округлые замки, моноклинально падающие крылья. Размах крыльев складок обычно превышает 5 км, достигая в отдельных случаях 15 км. В замковых частях складок наблюдается горизонтальное или сравнительно слабо наклонное падение слоев, на крыльях угол падения слоев не превышает 75°, обычно равен 30—50°. Дополнительные складки проявлены лишь в пределах зон влияния разрывных нарушений. Особенно интенсивная мелкоамплитудная дополнительная складчатость, вплоть до изоклинальной и опрокинутой микроскладчатости и пloyчатости, характерна для северного крыла Сурдабинской антиклинали, вовлеченного в Центрально-Саянскую зону разломов.

Купхольская синклиналь находится в окрестностях оз. Куп-Холя и горы Кызыл-Тайги, сложена эффузивами кислого состава и туфами купхольской свиты. С подстилающими структурами нижнего подэтажа на севере и западе синклиналь имеет дизъюнктивные границы, на востоке и юге граница подчеркивается плоскостью резкого углового несогласия.

Купхольская синклиналь имеет характер резко наложенной мулды. Ось синклинали полого воздымается в восточном и западном направлениях от вершины горы Кызыл-Тайги. В центральной части складки наблюдается практически горизонтальное залегание пород, на крыльях углы падения слоев не превышают 45°. Южное крыло синклинали осложнено двумя небольшими куполовидными антиклинальными складками широтного простирания.

Третий структурный этаж сложен нижнедевонскими красноцветными песчано-конгломератовыми образованиями соответствующими этапу завершенной складчатости, времени формирования межгорных впадин среди складчатых сооружений. От образований второго структурного этажа описываемый комплекс отделен структурным несогласием, отличается более простым структурным планом и меньшей степенью метаморфизма пород.

Третий структурный этаж представлен немногочисленными разобщенными в современной структуре обрывками синклиналей и моноклиналей в пределах Акхемского грабена. По отношению к образованиям второго этажа структуры являются резко наложенными, но в их ориентировке проявляются черты унаследованности древнего структурного плана. Простирание структур

северо-восточное, углы падения слоев не превышают 60°, обычно на крыльях синклиналей равны 25—40°.

Разрывные дислокации в районе проявлены весьма интенсивно, вносят существенные изменения в пликвативные структуры. По времени заложения дизъюнктивные нарушения делятся на додевонские и послениждевонские.

Разрывы додевонского возраста заложения характеризуются субширотным простиранием, значительной мощностью зон дробления, приуроченностью к ним даек и акмолитообразных тел Джойского и Большепорожского интрузивных комплексов. Наиболее крупными нарушениями этого времени являются Чулганский и Монышский взброс и Центрально-Саянская тектоническая зона. Многочисленные более мелкие разрывы, представлены сбросами и взбросами, нередко имеющими послойный характер.

Чулганский взброс прослежен по зоне брекчий, милонитов и тонко расланцованных пород мощностью до 1 км от рч. Чулган в восточно-северо-восточном направлении до бассейна нижнего течения р. Уюка. В левобережье р. Оны и на хр. Моныш разрыв «залечен» гранитоидными интрузиями Большепорожского интрузивного комплекса, в правобережье р. Уюка переходит в зону интенсивного расланцевания. Плоскость сместителя ориентирована в северо-северо-западном направлении под углом 45—50° на юго-западе и 60° в бассейне р. Уюк. Северное крыло разрыва взброшено по отношению к южному. Надвиговый характер разрыва проявлен повсеместно четко. В бассейне рч. Чулган по дизъюнктиву приведена в соприкосновение подошва онинской свиты с образованиями верхней онинской подсвиты. Амплитуда взбросо-надвига достигает здесь 1 км.

Монышский взброс является юго-западной оконечностью крупного разрыва, прослеживающегося от бассейна р. Кантегира на северо-востоке до р. Оны на западе. В бассейне р. Оны дизъюнктивное нарушение разветвляется, переходит в зону расланцевания. Мощность зоны тектонических брекчий и милонитизированных пород достигает 500 м. Плоскость сместителя ориентирована на северо-запад под углами 50—75°. Северное крыло приподнято по отношению к южному. Надвиговый характер разрыва четко проявлен на водоразделе рек Уюка — Мал. Она, где приведены в соприкосновение структуры иньсурской свиты с различными стратиграфическими горизонтами шигнетской серии.

Центрально-Саянская тектоническая зона, расположенная в южной части листа, является основным структурным элементом региональной зоны разломов в центральной части Зап. Саяна. На территории листа зона имеет сложное строение, состоит из многочисленных сопряженных разрывов субширотного и северо-восточного простирания. В бассейне верхнего течения р. Ак-Хема наблюдается разветвление зоны. Простирание разрывов северной ветви, плавно огибающих северо-восточную часть Коолашского поднятия, изменяется с северо-восточного на западно-юго-западное. Южная ветвь разрывов изменяет простирание с восточно-северо-восточного на северо-северо-восточное. Входящие в ее состав дизъюнктивы подчеркивают юго-восточное окончание Коолашского поднятия. Основной структурный план зоны определяют крупноамплитудные серии ступенчатых сбросов, для которых в общих чертах характерно последовательное погружение тектонических блоков при движении с севера на юг.

Дизъюнктивные нарушения прослежены по зонам тектонических брекчий и милонитов, мощность которых достигает нескольких км, обычно превышает 200 м. В зонах дизъюнктивов наблюдаются напряженная дисгармоничная пloyчатость и резкое увеличение степени метаморфизма пород шиштыгской свиты до состояния зеленых метаморфических парасланцев. Плоскости сместителя падают в южные румбы под углами 60—80°. Амплитуды перемещения блоков по разрывам, отображенным на карте, достигают нескольких км, обычно превышают 1 км. Ширина Центрально-Саянской тектонической зоны достигает 30 км.

Дизъюнктивные нарушения послениждевонского заложения имеют преобладающее северо-западное и субмеридиональное простирание, просле-

живаются на десятки км при мощности зон брекчий, милонитов и тонко расланцованных пород до 2 км. Разрывы подчеркиваются многочисленными дайками диабазов и диабазовых порфиритов, кварцевыми и кварц-кальцитовыми жилами. По формам проявления дизъюнктивы относятся к сбросам, характеризующимся крутыми (60—80°) падениями плоскости сместителя в восточных румбах. Амплитуды перемещения блоков обычно не превышают 700—800 м. Нередко разрывы субмеридионального простирания образуют зоны сопряженных сбросов, характеризующихся ступенчатым погружением тектонических блоков при движении с запада на восток. Наиболее крупноамплитудными дизъюнктивными субмеридионального простирания являются Оттел-Хайрлигемский, Карахоль-Кайлинский, Делег-хольский и Онинский.

Многочисленные разновозрастные интрузии приурочены как к пликативным, так и к разрывным структурам, что, в значительной степени, предопределяет их морфологические особенности. В ядерных частях антиклинальных складок развиты лакколитообразные тела и крупные штоки с крутыми падениями контактов. Массивы, приуроченные к замковым частям синклиналей, ориентированы в направлении простирания пликативных структур и имеют лополитообразную форму. Тела характеризуются сравнительно небольшой мощностью, что устанавливается и при изучении их обнажений, и при анализе магнитного плана. В зонах дизъюнктивных нарушений наблюдаются маломощные интрузивные тела дайкообразной или акколитообразной формы, приспособляющиеся к линиям тектонических разрывов. В зонах повышенной трещиноватости пород над нескрытыми эрозией массивами отмечены обширные поля мигматизированных пород и интенсивное развитие гранитоидных интрузий лестничного типа. На таких участках широко проявлены процессы контактового метаморфизма, выраженные в преобразовании филлитизированных обломочных образований до состояния роговиков кварц-кордиерито-эпидото-биотитового состава и кварц-биотито-полевошатовых парагнейсов. На западной границе листа штоки гранитов и контактово-измененные породы образуют единый гранитно-роговиковый пояс меридионального простирания.

Основные геологические структуры отчетливо проявлены на карте магнитного поля. Коолашское поднятие характеризуется положительным магнитным полем до 2500 гамм. Акхемский грабен, сложенный образованиями среднего этажа, возбуждает сравнительно ровное отрицательное магнитное поле до 2500 гамм. Пестрота магнитного плана северной части листа обусловлена гетерогенностью образований, слагающих Онинскую синклиналь, и пятнистостью метаморфизма пород.

На основании изложенного в различных главах записки представляется возможным сделать некоторые выводы о характере тектонических движений и формировании структур района.

На границе верхнего кембрия и ордовика в пределах Зап. Саяна вследствие резкого изменения тектонического режима наблюдается перестройка структур. На территории центральной части Зап. Саяна восходящие движения сменяются преобладающими нисходящими, приведшими к оформлению крупного прогиба геосинклинального типа.

В течение ордовика и нижнего силура территория северной части листа являлась областью устойчивого относительного погружения, областью накопления согласно переслаивающихся мощных толщ терригенных и карбонатных отложений единого этапа седиментации, соответствующего геосинклинальному этапу развития района.

На фоне прогрессивного опускания имели место разновеликие по времени и интенсивности колебательные движения, охватывающие, по-видимому, и области размыва. Эти движения контролировали условия осадконакопления, что четко проявилось в ритмичном строении отложений. Имевшие место восходящие движения не прерывали процесс осадконакопления, приводили лишь к заметным изменениям геосинклинального режима.

На границе нижнего и верхнего силура нисходящие движения сменяются преобладающими восходящими, завершившимися интенсивным про-

цессом складкообразования, заложением крупных взбросо-надвигов западного-западного простирания (Чулганский, Монышский) и становлением плагриогранитных интрузий Большепорожского интрузивного комплекса. Тектонические движения этого времени определили основные черты пликативных и разрывных структур района.

Геосинклинальный процесс осадконакопления в южной части листа, по-видимому, закончился в верхнеордовикское время в связи с интенсивными блоковыми движениями в зоне сопряжения структур Зап. Саяна и Горного Алтая и формированием Коолашского поднятия. На протяжении верхнего ордовика — нижнего силура Коолашское поднятие является областью размыва, барьером между Западно-Саянским и Горно-Алтайским морями. Анализ материалов по сопредельным площадям дает представление о заметной блоковой перестройке поднятия в связи с тектоническими движениями на границе верхнего ордовика — нижнего силура. В результате этих движений отдельные блоки на листах М-45-V и М-45-XII были вовлечены в погружения, подверглись в нижнесилурийское время морской трансгрессии.

Этап замыкания геосинклиналей и начала заложения межгорных прогибов, начавшийся в Зап. Саяне в нижнепалеозойское время, знаменуется интенсивными блоковыми перемещениями и резким изменением знаков движения. На фоне воздымающейся северной части района южная его половина испытывает нисходящие движения, является ареной деятельности внутриконтинентального моря. К этому времени относится накопление пестроцветных конгломерато-песчано-аргиллитовых образований шиштыгской свиты. Процесс осадконакопления сопровождался кратковременными вспышками эффузивной деятельности, излиянием лав кислого состава. Извержения имели трещинный эксплозионно-эффузивный характер при заметном увеличении интенсивности вулканизма во времени. В нижне- и среднешиштыгское время доминируют нисходящие движения. Верхнешиштыгское время характеризуется преобладанием восходящих движений, завершившихся слабо проявленными процессами складкообразования и заложением серии сопряженных ступенчатых сбросов Центрально-Саянской тектонической зоны. В связи с боковыми движениями происходило интенсивное проявление эксплозионно-эффузивного вулканизма трещинного типа, излияния эффузивов кислого состава купхольской свиты и внедрение синхронных им субвулканических интрузий кварцевых порфиритов и гранит-порфиритов первой фазы Джойского интрузивного комплекса. С заключительными этапами развития верхнесилурийского вулканизма связано становление гранитных массивов Джойского интрузивного комплекса. Время становления этих массивов соответствует периоду складкообразовательных движений на границе верхнего силура — нижнего девона.

С тектоническими движениями верхнесилурийского времени связано формирование основных структурных элементов Акхемского грабена и Центрально-Саянской тектонической зоны. В связи с этими движениями наблюдается полное замыкание силурийского межгорного прогиба, переход района к платформенному этапу развития.

В нижнем девоне на замкнувшейся геосинклинали формируется внутриконтинентальная межгорная впадина, происходит накопление красноцветных песчано-конгломератных образований бьертдагской свиты в озерно-континентальных условиях.

В послениждевовское время наблюдается резкая смена направления тектонических напряжений, заложение многочисленных ступенчатых сбросов субмеридионального простирания. Эти разрывы служили путями движения магмы основного состава, контролировали становление обильных даек диабазов и диабазовых порфиритов.

В последующие геологические эпохи имели место неоднократные разновеликие подвижки по разрывам субширотного и субмеридионального простирания. Особенно интенсивно блоковые движения проявились в альпийское время. Движения происходили, в основном, по разрывам субмеридиа-

нального простираия, выразились в образовании серии сбросов, мощных зон милонитов и катаклазитов, небольших тектонических впадин (Карахольская, Улугмунгашхольская, Позарымская).

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На листе М-45-VI развито высокогорье с абс. отметками до 3120 м, интенсивно расчлененное многочисленными речками, карами и цирками на ряд крупных хребтов и массивов. Основным орографическим элементом является хр. Позарым-Тайгазы. На юго-западе он сливается с сооружениями Горного Алтая, на северо-востоке входит в состав высокогорных цепей центральной части Зап. Саяна. С юго-востока и северо-запада к хр. Позарым-Тайгазы примыкают высокогорные массивы и короткие хребты субмеридианального и субширотного простираия, наиболее крупными из которых являются Ери-Тайга, Кызыл-Тайга, Билатр, Артыш, Бугузук, Кузук, Кохош, Моныш, Анзеркульские горы.

По генезису рельеф листа М-45-VI относится к эрозионно-тектонической и денудационно-аккумулятивной группам. Основными факторами рельефообразования являются тектонические движения четвертичного времени, интенсивная ледниковая и водная эрозия, морозное выветривание и гравитационный снос. По морфологическим признакам выделены альпийское и массивное высокогорье, интенсивно расчлененное среднегорье и рельеф речной аккумуляции.

Рельеф альпийского высокогорья развит в западной половине района, а также в окрестностях горы Кызыл-Тайги и Сабалкиаса. Нижняя граница этого рельефа совпадает с границей деятельности среднечетвертичного оледенения, наблюдается обычно на высоте около 2000 м.

Рельеф альпийского высокогорья характеризуется интенсивной расчлененностью, резкостью и свежестью форм, представляет собой чередование узких скалистых гребней с глубоко врезанными карами и троговыми долинами. Глубина каров достигает 700 м. На дне их повсеместно наблюдаются неглубокие озера, подпруженные моренами троговых ледников или ригелями. Водораздельные гребни имеют крутые, нередко отрицательные склоны, венчаются иглообразными или конусовидными скалами. Ширина их в верхней части обычно не превышает первых десятков м, нередко равна 2—3 м. Характерны частые обвалы, вследствие чего подножия хребтов покрыты каменными осыпями. Многочисленные реки начинаются в каровых озерах или из снежников, протекают в троговых долинах, характеризуются крутым тальвегом и значительной энергией. Современный облик альпийского высокогорья сформирован в основном под влиянием ледников, особенно верхнечетвертичных, морозного выветривания и гравитационного сноса. Альпийское высокогорье совпадает в основном с площадями развития Джайского интрузивного комплекса и контактово-измененных пород.

Массивное высокогорье развито в восточной части района, на хр. Позарым-Тайгазы, Кохош, Кузук, Моныш, Анзеркульские горы, характеризуется плавностью форм рельефа, незначительным эрозионным и ледниковым расчленением в четвертичное время. Водораздельные хребты покрыты курумами или полигональными грунтами, имеют плоские или куполовидные вершины и мягкие пологие склоны. Редко на восточных и северных склонах наблюдаются слабо развитые кары. Широкие долины, не затронутые четвертичным врезанием, достигают глубины 500—600 м.

На обширных участках высокогорья, развиты формы ледниковой аккумуляции и экзарации. Наблюдаются донные, боковые и конечные морены средне- и верхнечетвертичных ледников, сложенные валунами, песчано-гравийным и суглинистым материалом. Более мелкие скульптурные формы представлены многочисленными озами, камами, редко камовыми террасами. Высота их достигает 10—12 м. Особенно отчетливо эти формы рельефа проявлены в бассейнах р. Монагы и оз. Иерихоля. Здесь камы и озы, располагаясь на донной морене древнего ледника, находятся в тесной взаимосвязи и создают холмисто-грядовый ландшафт. Сложены они песками,

обычно несколько обогащенными гравием и валунами. В долинах рек ниже конечных морен обычно развиты террасы флювиогляциального происхождения. Они прослеживаются на расстоянии до 8 км, сложены перемытыми суглинками и ледниковыми валунами. Многочисленные формы ледниковой экзарации, позволяющие проследить направление движения ледников, наблюдаются повсеместно. Они представлены «бараньими лбами», «курчавыми скалами», разновеликими бороздами и блюдцеобразными плоскотинами. Особенно интенсивна экзарационная деятельность верхнечетвертичных ледников, проявившаяся в образовании каров и трогов, в формировании альпийского рельефа.

Среднегорный интенсивно расчлененный рельеф развит на склонах основных хребтов в бассейнах рек Кайлы, Оны, Курукуля, Бол. Она, Ак-Хема на высотах от 900 (р. Она) до 2000 м. Верхняя граница его распространения в основном совпадает с границей древесной растительности. Основным фактором рельефообразования является интенсивная водная эрозия.

Водоразделы среднегорья имеют вид узких скалистых гребней, с крутыми или отвесными склонами, спускающихся уступами от зоны гольцов к долинам рек. У подножья крутых склонов развиты конусы осыпей, при слиянии которых нередко образуются псевдотеррасы. Долины многочисленных рек узкие, ущельевидные, порожистые. Относительные превышения водоразделов над дном долин достигают 900 м. На площадях распространения среднегорного рельефа продукты деятельности среднечетвертичного оледенения полностью уничтожены. Ледниковые образования верхнечетвертичного времени в виде донных, боковых и конечных морен и флювиогляциальных террас опускаются по долинам рек до высоты 1000 м и практически мало переработаны позднейшей эрозией.

Рельеф речной аккумуляции отмечен в долинах рек Оны, Кайлы, Карасумы, Ак-Хема, Каратоша и Монагы на абс. высотах менее 1500 м. Он совпадает в основном с полями распространения пойменных отложений. Ширина пойм достигает 700 м. Изредка наблюдаются небольшие остатки первой надпойменной террасы, высота которой не превышает 6 м.

В создании горного рельефа основное значение принадлежит тектоническим движениям раннечетвертичного возраста. О характере рельефа этого времени дает представление реликтовый рельеф, сохранившийся на площадях распространения современного массивного высокогорья.

В среднечетвертичное время в связи с изменением климата в сторону похолодания район был подвергнут оледенению горнодолинного типа. Следы оледенения сохранились повсеместно в южной половине листа. Представлены они формами ледниковой аккумуляции и экзарации. Основная область питания находилась к западу от листа М-45-VI в пределах Горного Алтая. На изученной площади оледенение имело полупокровный характер. Вершины горных хребтов, по-видимому, были покрыты локальными небольшими ледниками, являлись дополнительными источниками питания ледников, двигавшихся по древним долинам рек Монагы и Каратоша в восточном направлении и обтекавших эти вершины.

С временем последующего межледниковья связано проявление максимальных движений альпийского времени, приведших к значительной перестройке рельефа, к формированию основных особенностей современного рельефа. В связи с этими движениями рельеф был резко дифференцирован, представлял собой совокупность крупных высоко поднятых участков с разновеликими тектоническими впадинами. Наиболее характерными впадинами этого времени являются Карахольская, Улуг-Мунгашхольская, Позарымская. Тектонические впадины служили местными базами эрозии, имели большое значение в формировании глубоко врезанной, густо разветвленной гидросети района в близком к современному виду.

В верхнечетвертичное время район был подвергнут оледенению альпийского типа. Основные области питания ледников концентрировались на вершинах высокогорных хребтов Сальджур, Кызыл-Тайга, Ери-Тайга, Билатр, Артыш, Позарым-Тайгазы, Кузук и на водоразделе рек Кайлы — Ка-

ратоша. От этих центров многочисленные разновеликие ледники опускались по глубоко врезынным долинам в различных направлениях, достигали в отдельных случаях высоты 1000 м. Нередко долинские ледники сливались на водораздельных хребтах, образуя ледниковые плащи. Обильные следы верхнечетвертичного оледенения сохранились в виде троговых долин, каров, боковых, донных и конечных морен и мелких форм ледниковой экзарации. С ледниковой деятельностью этого времени связано подпруживание озер Карахоля и Позарыма.

Верхнечетвертичное оледенение является стадийным. В карах высокогорья иногда наблюдается террасовидная ступенчатость. Наиболее четко проявлены две ступени каров, свидетельствующие, вероятно, о двух стадиях долинного оледенения. В вершинах каров обычно устанавливаются продукты деятельности небольших ледников карового типа. Судя по сохранившимся остаткам ледниковой деятельности верхнечетвертичного времени, оледенение было развито на большей части территории листа.

В послеледниковую и современную эпохи район является ареной деятельности регрессивной эрозии рек и факторов выветривания, наибольшее значение из которых в рельефообразовании принадлежит морозному выветриванию и гравитационному сносу.

Для современной эпохи характерны обвальные явления, иногда приводящие к подпруживанию рек и образованию озер. Примером подпруженных озер служат Улуг-Мунгашхоль и Пичи-Мунгашхоль.

### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На листе М-45-VI известны рудопроявления железа, меди, кобальта, молибдена, вольфрама, золота, свинца, ртути и строительные материалы — граниты, известняки, песчаники, кровельные сланцы, пески, галечники, глины.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Черные металлы

##### Железо

Каратошское рудопроявление (61) находится в бассейне среднего течения рч. Рудного, правого притока р. Каратоша. Участок рудопроявления сложен известковистыми песчаниками, алевролитами, сланцами и рифогенными известняками шиштыкской свиты, вовлеченными в зону тектонических разрывов субширотного простирания. Породы заметно раздроблены, брекчированы, тонко рассланцованы, нередко метаморфизованы до состояния зеленых парасланцев.

Оруденение изучено недостаточно. На левом и правом бортах долины рч. Рудного, на площади около 4 км<sup>2</sup> отмечены многочисленные разобщенные свалы крупных глыб гематитовой и магнетито-гематитовой руды. Размер глыб достигает 1,3 м в поперечнике. Изредка наблюдаются маломощные рудные тела в коренном залегании. Простирание таких тел субширотное, падение неясное, мощность не превышает 1,5 м. По простиранию рудные тела и свалы не прослежены, фланги рудного участка не изучены.

По вещественному составу руды делятся на гематитовые, магнетито-гематитовые и мартиитовые. Основными типами руд являются сливные и прожилково-вкрапленные. Преобладающие структуры руд — органическая, мелкозернистая, цементная, лучистая, текстуры — массивная, полосчатая, брекчиевая.

Ведущим минералом в составе сливных руд является гематит, количество которого варьирует от 40 до 90%. Между зернами гематита в виде скоплений неправильной формы наблюдаются гидрогетит (2—8%) и магнетит (до 12%). В зернах магнетита по трещинам спайности видны тонкие иголки гематита, образующие решетчатую структуру. Нередко в рудах присутствуют малахит, азурит (до 10%) и единичные зерна сульфидов

меди. В большинстве образцов сливных руд установлен вольфрамит, находящийся в тонком сростании с гематитом. Размер зерен вольфрамита не превышает 0,001 мм.

Нерудные минералы представлены хлоритом, амфиболом, кварцем, кальцитом.

Результаты химического анализа штучных проб сливных руд показаны в табл. 2.

Таблица 2

Номер образца	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>вал</sub>	MnO	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	WO <sub>3</sub>
6057-1	17,59	0,24	3,19	52,82	0,07	0,43	1,48	0,062	0,060	0,03
6065	18,72	0,28	2,14	54,47	0,03	0,18	0,36	0,10	0,030	0,035
6061	16,30	0,26	3,05	53,38	0,02	0,24	2,17	0,059	0,044	0,10
6050	5,70	0,16	2,40	62,71	0,02	0,12	0,89	0,15	0,051	0,025
6051	8,13	0,23	6,10	54,65	0,02	0,18	2,06	0,050	0,021	0,11

Количественный спектральный анализ этих же проб показал присутствие меди (от 0,1 до 1,0%), цинка (от 0,006 до 0,03%), мышьяка (от 0,01 до 0,03%), ванадия (от 0,001 до 0,003%), молибдена, хрома и никеля (до 0,001%).

Прожилково-вкрапленные руды с промышленным содержанием железа образуют самостоятельные рудные тела, а также обычно наблюдаются среди свалов сливных руд. По составу прожилково-вкрапленные руды относятся к мартиитовым или магнетито-гематитовым. Поля их распространения пространственно совпадают с площадями развития сравнительно слабо перемятых известковистых песчаников и алевролитов.

На участке Каратошского рудопроявления четко проявлен избирательный характер рудного метасоматоза. Интенсивность оруденения возрастает с увеличением карбонатности отложений и степени их дислоцированности. Наибольшие концентрации рудных минералов отмечены в рифогенных известняках. Околорудные изменения вмещающих пород выражены в хлоритизации, амфиболитизации и окварцевании. Каких-либо признаков высокотемпературного метасоматоза в связи с рудообразованием не наблюдается.

Генетически Каратошское рудопроявление связано с послемагматической деятельностью интрузий Джойского комплекса. По генетическому типу оно относится к гидротермально-метасоматическим, обнаруживает сходство с Карбайской группой железорудных месторождений.

Участок Каратошского рудопроявления сложен не магнитными породами, создающими отрицательное магнитное поле до —100 гамм. На фоне отрицательных значений магнитного поля установлена аэромагнитная аномалия интенсивностью до 1000 гамм. Простирание аномалии субширотное. Длина по простиранию равна 4200 м. В 2,5 км восточнее этой аномалии наблюдается локальная аэромагнитная аномалия интенсивностью 750 гамм. Аномалии, по-видимому, имеют рудную природу. Магнитная восприимчивость мартиитовых руд Каратошского рудопроявления достигает 445 гамм. Незначительной магнитной восприимчивостью от 9 до 36 гамм характеризуются сливные гематитовые руды. В процессе дальнейших поисковых работ на это следует обратить серьезное внимание, учитывая вероятное практическое значение сливных гематитовых руд и значительное их распространение. Наличие крупных свалов сливных руд и перспективных аномалий, благоприятная для концентрации рудного вещества геологическая обстановка позволяют говорить о реальной возможности нахождения на участке Каратошского рудопроявления промышленных концентраций железа. Для поисков месторождений железа необходимо проведение детальных поисково-

съемочных работ м-ба 1:10 000 в комплексе с наземной магнитометрической съемкой и проходкой горных выработок легкого типа. При проведении работ следует обратить внимание на возможность нахождения перспективных концентраций вольфрамита.

Позарымское рудопоявление железа (49) находится в 7,0 км юго-западнее Каратошского рудопоявления, на горы 2558,1, входящей в систему хр. Позарым-Тайгазы.

Рудовмещающими образованиями являются известковистые песчаники, гравелиты и глинисто-гематитовые сланцы шиштыкской свиты, прорванные дайками габбродиабазов и вовлеченные в зону тектонических разрывов субширотного простирания.

Оруденение представлено элювиальными свалами сливных и прожилково-полосчатых мушкетовитовых руд, прослежено в субширотном направлении по вершине хр. Позарым-Тайгазы на 550 м при ширине полосы распространения глыб руды около 50 м. Глыбы сливной мушкетовитовой руды размером до 0,5 м<sup>3</sup> отмечены также на гребне водораздельного хребта в 180 м по аз. 310° от вершины горы 2558,1 среди курумника известковистых песчаников. Зона оруденелых пород изучена недостаточно, по простиранию и мощности полностью не прослежена.

Ведущими минералами в составе руд являются гематит и магнетит. Широко проявлен процесс мушкетовитизации, изредка наблюдаются признаки мартитизации. Структура руд радиальнолучистая или мелкозернистая, текстура массивная или параллельнополосчатая. Полосчатость руд обусловлена чередованием прослоев до 30 см мощности рудного вещества и нерудной массы, представленной кристаллическим агрегатом зерен амфибола, эпидота, кварца, хлорита. Судя по нескольким химанализам штуфных проб, сливные руды состоят из железа (66,55%), кремнезема (2,93%), глинозема (0,83%), сера и фосфор не обнаружены.

Процессы окolorудных преобразований вмещающих пород проявлены в эпидотизации, хлоритизации, амфиболитизации и кварцевании.

Позарымское рудопоявление генетически связано с послемагматической деятельностью интрузий Джойского комплекса, относится к категории гидротермально-метасоматических. По генетическому типу, условиям рудообразования и геолого-структурной обстановке рудопоявление подобно Каратошскому и заслуживает постановки детальных поисковых работ.

Остропикское рудопоявление (87) находится в 4 км южнее горы Острый Пик, на южном экзоконтакте Эри-Тайгинского массива порфиroidных гранитов. Участок рудопоявления сложен мелкозернистыми песчаниками иньсукской свиты, претерпевшими интенсивное контактное воздействие, нередко превращенными в роговики кварц-биотитового состава. Породы расположены в зоне дизъюнктива субширотного простирания, катаклазированы и брекчированы.

Рудопоявление представлено свалами глыб сливных гематитовых руд и рудных брекчий среди курумника роговиков и ороговикованных песчаников. Размер глыб достигает 0,3 м<sup>3</sup>. Руды брекчиевой текстуры являются наиболее распространенными, состоят они из угловатых обломков роговиков (до 30% от общей массы породы), сцементированных кристаллическим агрегатом зерен гематита. По химанализам штуфных проб установлен следующий состав сливных руд: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 79,72%, FeO 3,0%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10,20%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,053%, S 0,018%.

Зона оруденелых пород по простиранию и мощности не прослежена. В 2 км восточнее Остропикского рудопоявления по резким отклонениям стрелки компаса установлена магнитная аномалия. Эта аномалия, по-видимому, имеет рудную природу, позволяет говорить о возможном продолжении на восток Остропикского рудопоявления железа.

Рудопоявление связано, вероятно, с Эри-Тайгинской интрузией гранитов, по генетическому типу аналогично Каратошскому рудопоявлению железа. Детальные поиски на участке — целесообразны.

Делегхольское рудопоявление железа (108) обнаружено В. Н. Долговой в 1951 г., находится в правом борту долины р. Делег-Холь, пространственно приурочено к экзоконтакту Карахольской интрузии гранитов

Джойского интрузивного комплекса. Рудопоявление представлено многочисленными кварц-гематитовыми жилами, ориентированными параллельно друг другу в северо-восточном направлении. По простиранию жилы прослеживаются на 500—600 м, в единичном случае до 3000 м при переменной мощности от 0,1 до 2,0 м.

Распределение гематита в жилах весьма неравномерное. Наблюдается он в виде неправильной формы разновеликих гнезд и сложно ветвящихся линз среди массы серого полупрозрачного кварца. Отдельные участки жил нацело сложены гематитом. Нередко наблюдаются примазки малахита.

Рудопоявление генетически связано с гидротермальной деятельностью Карахольской интрузии.

Незначительные размеры рудных тел и жильный тип оруденения позволяет отнести Делегхольское рудопоявление к категории объектов, не имеющих практического значения.

Одерданское рудопоявление (17) обнаружено в 1937 г. И. В. Дербиковым. Оно находится в бассейне верхнего течения рч. Изырла.

Участок рудопоявления сложен песчано-сланцевыми образованиями иньсукской свиты, прорванными Кайлинской интрузией порфиroidных гранитов. Контактное воздействие интрузии на вмещающие породы выражено в интенсивной биотизации и эпидотизации. Редко наблюдаются скарны эпидото-гранатового состава. Среди скарнированных пород обнаружены крупные обломки магнетитовой руды. На участке рудопоявления выявлена аэромагнитная аномалия интенсивностью до 1200 гамм. Площадь аномалии равна 5 км<sup>2</sup>. Рудный характер аномалии не вызывает сомнения. Рудопоявление генетически связано с Кайлинской интрузией порфиroidных гранитов; по генетическому типу оно является контактно-метасоматическим (скарновым).

Участок рудопоявления относится к разряду перспективных для поисков промышленных концентраций железа.

Арыхское рудопоявление (40) находится в левом борту долины рч. Арых, в 4500 м выше его устья, обнаружено К. И. Постоевым в 1930 г. Участок рудопоявления сложен серыми мраморизованными известняками и мраморами онинской свиты, прорванными Онинской гранитоидной интрузией. Рудопоявление пространственно приурочено к контакту интрузии с известняками, превращенными в эпидото-гранатовые и эпидото-магнетитогранатовые скарны. Оруденение представлено сливной магнетитовой рудой. Рудное тело имеет форму округлого штока, обладающего крутыми падениями плоскости контакта. Площадь выходов рудного тела равна 50 км<sup>2</sup>. В 200 м от штока магнетитовых руд выше по течению рч. Арых наблюдаются небольшие неправильной формы тела эпидото-гранатовых скарнов в мраморизованных известняках онинской свиты. В скарнах отмечены вкрапленность мало-мощные прожилки магнетита, спектральным анализом установлены титан (0,02%), медь (0,003%), никель (0,01%), олово (0,03%), марганец (1,0%), цинк (0,03%), молибден (0,006%), цирконий (0,001%), германий (0,02%), гелий (0,002%). В системе рч. Арых вдоль южного экзоконтакта интрузии подобные скарновые проявления отмечены И. В. Дербиковым на значительной площади.

Арыхское рудопоявление является контактно-метасоматическим (скарновым), генетически, связано с становлением Онинской гранитоидной интрузии.

Признаки оруденения скарного типа наблюдаются также на водоразделе Сабалкиаса — Узунзика (13). Среди курумника гранитов и мраморов обнаружены обломки сливных магнетитовых руд и эпидото-гранато-магнетитовых скарнов. Размер обломков достигает 0,15 м<sup>3</sup>. Оруденение пространственно приурочено к экзоконтакту Сабалкиасского массива порфиroidных гранитов, изучено недостаточно.

Право-Позаекское рудопоявление железа (20) находится в бассейне верхнего течения правого притока рч. Позаек, пространственно тяготеет к контакту интрузии гранитов Джойского комплекса с песчано-алевролитовыми образованиями иньсукской свиты. Рудопоявление представле-

но делювиальными свалами лимонитовых руд, по простиранию и мощности не прослежено. Размер обломков достигает 0,2 м<sup>3</sup>. Обломки лимонитовых руд отмечены также среди метаморфизованных алевролитов и песчаников иньсукской свиты в 3,8 км западнее устья левого притока рч. Позаек (15). Участок оруденелых пород пространственно тяготеет к экзоконтакту Позаекского гранитного массива. Над ним наблюдается аэромагнитная аномалия интенсивностью до 1000 гамм. Площадь аномалии равна 2 км<sup>2</sup>. Природа аномалии не выяснена. Подобные аномалии установлены также над участком Позаекского рудопоявления и 2,5 км севернее перевала Позаек-Каратош.

Участки распространения лимонитовых руд изучены недостаточно. Учитывая пространственное совпадение с ними повышенной интенсивности магнитных аномалий, на этих участках необходимо провести дополнительные поисковые маршруты в комплексе с наземными магнитометрическими исследованиями и проходкой шурфов и канав.

Следует отметить, что основная масса рудопоявлений железа на листе М-45-VI пространственно тяготеет к Центрально-Саянской зоне тектонических разрывов и к экзоконтактам гранитных интрузий Джойского интрузивного комплекса. Установлено железооруденение трех генетических типов, наиболее перспективными из которых являются сравнительно высокотемпературный гидротермально-метасоматический (гидросиликатовый, по В. В. Богацкому) и контактово-метасоматический (скарновый). Сравнительно низкотемпературные гидротермально-метасоматические рудопоявления, представленные многочисленными кварц-гематитовыми жилами, практического значения не имеют.

Гидротермально-метасоматические (гидросиликатовые) рудопоявления по времени и способу рудообразования, а также по геолого-структурным особенностям вмещающей среды обнаруживают черты сходства с Карбайской группой железорудных месторождений. Для поисков промышленных концентраций железа гидросиликатового типа рекомендуется постановка поисково-съёмочных работ м-ба 1:50 000 в пределах Центрально-Саянской зоны разрывов, на участке от оз. Улуг-Мунгаш-Холь до западной границы листа М-45-VI. На известных к настоящему времени рудных объектах необходимо проведение детальных поисково-съёмочных работ м-ба 1:10 000 в комплексе с наземной магнитометрической съёмкой и проходкой мелких шурфов и канав.

Подобного же типа работы целесообразно провести в экзоконтактных частях гранитоидных интрузий Джойского комплекса, с целью поисков скарновых месторождений железа. При этом следует обратить внимание на выявленные в процессе проведения аэромагнитной съёмки повышенной напряженности магнитные поля, так как рудная природа некоторых из них в настоящее время не может вызывать сомнений.

## Цветные металлы

### Медь

Элдигхемское рудопоявление меди (97) находится в левом борту долины р. Элдигхем, в 600 м ниже устья рч. Чехан. Участок рудопоявления пространственно приурочен к южному крылу Элдигхемской синклинали, сложенной ритмично переслаивающимися красно-бурыми, зеленовато-серыми и светло-зеленоватыми песчаниками, алевролитами и сланцами нижней шиштыкской подсвиты. Элдигхемская синклиналь осложнена двумя системами тектонических разрывов юго-западного и субмеридионального простирания. Дизъюнктивы юго-западного простирания имеют характер послонных сбросов. Разрывы субмеридионального простирания представлены крутопадающими в восточных румбах сбросами, по которым наблюдается, в общих чертах, ступенчатое опускание тектонических блоков при движении с запада на восток. С этими разрывами связаны многочисленные дайки диабазов.

Оруденение приурочено к двум прослоям мощностью 0,6—1,3 м светло-зеленоватых и голубоватых филлитизированных глинистых сланцев алевро-

пелитовой структуры в известковистых песчаниках и алевролитах. Сланцы заметно катаклазированы, нередко брекчированы, интенсивно пропитаны медной зеленью. Цемент тектонической брекчи представлен кальцитом и малахитом. На участке выявлены два параллельных рудных тела северо-восточного простирания, удаленных друг от друга на расстояние 45 м. Первое тело прослежено на 200 м по простиранию и 200 м по падению при перемной мощности 0,6—1,3 м. Содержание меди по бороздовым пробам, отобранным через 100 м, колеблется от 2,65 до 2,8%. Второе рудное тело мощностью 0,65—0,8 м прослежено на 100 м по простиранию и 80 м по падению при переменном содержании меди от 1,84 до 2,65%. Рудные тела по простиранию и падению полностью не изучены. Падение тел юго-восточное под углом 45°. В составе руд установлено присутствие никеля, хрома, циркония, ванадия, лития в количествах 0,01%, кобальта, рубидия, итрия, скандия — 0,003%, галлия 0,001%, бария и цинка — 0,03%.

Подобные рудопоявления меди широко распространены в бассейнах рек Элдиг-Хема, Делег-Холя, Каратоша (60, 66, 96, 97, 99, 101, 105, 116, 118 и др.). Все они приурочены к светло-зеленоватым филлитизированным глинистым сланцам, аргиллитам или алевролитами шиштыкской свиты, обычно интенсивно перематым, раздробленным. Нередко породы пронизаны тончайшими кварцевыми и кварцево-кальцитовыми жилами, несущими медную минерализацию в виде малахита, азурита, тонкой вкрапленности халькопирита, халькозина, борнита, арсенопирита, пирита. Содержание меди обычно больше 1,0%.

Приуроченность меди к пластам сравнительно однородных глинистых образований позволяет высказать предположение об осадочном генезисе рудопоявлений (Кокодзеев, 1962ф). Однако, медная минерализация во всех случаях обнаруживает пространственную связь с перематыми, брекчированными породами, залегающими на различных стратиграфических уровнях. Кроме того, в меденосных пластах повсеместно наблюдаются нитевидные кварцевые и кварц-кальцитовые жилы с вкрапленностью сульфидов меди, нередко выходящие за пределы рудных пластов во вмещающие породы. По сумме этих особенностей, отмеченные выше рудопоявления имеют гидротермально-метасоматическое происхождение.

Связь медной минерализации с пластами тонкообломочных глинистых образований объясняется избирательным характером рудного метасоматоза.

Мунгаш-Хольское рудопоявление (75) находится на северном берегу одноименного озера, пространственно приурочено к зоне дробления субширотного простирания в песчаниках и алевролитах иньсукской свиты. Минерализация представлена малахитом и азуритом, образующими примазки или цемент тектонической брекчи. Зона оруденелых пород прослежена на 100 м по простиранию при мощности 0,1—0,2 м. Содержание меди по штурфовым пробам равномерное, обычно около 1%.

Средне-Субурдукское рудопоявление меди (67) расположено в левом борту долины р. Субурдук, в 3,0 км выше ее устья. Оруденение приурочено к зоне дробления юго-восточного простирания среди полимиктовых песчаников иньсукской свиты. Минерализация представлена мелкой вкрапленностью халькопирита и пирита в тонких прожилках кварца и нелитами малахита по плоскостям трещиноватости песчаников. Спектральный анализ штурфовых проб показал присутствие меди в количествах более 1%. По простиранию и мощности зона минерализованных пород не прослежена.

Ниже по течению р. Субурдук, в 300 м от Средне-Субурдукского рудопоявления, отмечено скальное обнажение интенсивно раздробленных песчаников с обильной медной зеленью по плоскостям трещин (68). Площадь участка минерализованных пород равна 100—110 м<sup>2</sup>. Спектральным анализом штурфовых проб установлено присутствие меди от 0,6 до 1%, вольфрама 0,06%, молибдена 0,01%.

Верхне-Субурдукское рудопоявление (65) расположено в левом борту долины р. Субурдук, в 1,0 км ниже устья рч. Кара-Атыр. Приурочено оно к зоне хлоритизированных, раздробленных и рассланцованных алевролитов шиштыкской свиты. Интенсивно минерализованные породы распро-



странены на участках максимального дробления в виде линз субширотного простираия, размеры которых достигают 40 м при мощности до 0,8 м. Минерализация представлена малахитом, образующим многочисленные хаотично расположенные нитевидные жилы и примазки по плоскостям трещиноватости. Содержание меди превышает 0,2%. По простираию и мощности зона оруденелых пород не прослежена.

Верхне-Каратошское рудопроявление (26) приурочено к зоне интенсивно раздробленных зеленовато-серых известковистых алевролитов и песчаников иньсукской свиты. Песчаники расчленены многочисленными тонкими прожилками кварца, несущими довольно густую вкрапленность сульфидов меди. По плоскостям трещин наблюдается обильная медная зелень. Площадь обнаженной части участка минерализованных пород равна 15 м<sup>2</sup>. Содержание меди по штуфным пробам, отобранным точечным способом по сети 10×10 см<sup>2</sup>, достигает 6,22%.

Подобные рудопроявления меди отмечены также в пределах Каратошского и Позарымского железорудных участков, детальным исследованиям не подвергались.

Карагачское рудопроявление (62) расположено в правом борту долины рч. Карагач, в 2,6 км выше его устья. Оруденение представлено вкрапленностью халькопирита в висячем боку кварцевой жилы с обильными натекми малахита во вмещающих жилу расланцованных диабазах. Минерализованная зона по обнажениям коренных пород прослежена на 25 м по простираию, при мощности 0,5 м, с содержанием меди около 1%. До полного выклинивания зона не прослежена.

Рудопроявления меди, пространственно и генетически связанные с эффузивами кислого состава и субвулканическими гранитоидными интрузиями Джойского комплекса, известны в окрестностях горы Кызыл-Тайги (106) и оз. Куп-Холь (83). Оруденение представлено медной зеленью и редкой вкрапленностью сульфидов меди. Размеры минерализованных участков незначительны.

На участках распространения рудопроявлений меди наблюдаются ореолы солевого рассеяния с концентрацией меди до 0,07%. Наиболее крупные ореолы рассеяния отмечены в бассейнах рек Каратоша (27), Элдигхема (94), Самжура (57), Делег-Холя (113). Размеры их по простираию достигают 20—30 км при ширине от 1 до 9 км. Ореолы солевого рассеяния меди обнаруживают пространственную связь с зонами тектонических разрывов субширотного и субмеридионального простираия.

Спектральным анализом в составе руд и металлометрических проб, кроме меди, обычно отмечается присутствие до 0,03% никеля, до 0,01% хрома, 0,001—0,003% свинца, до 0,003% олова, до 0,002% галлия следы молибдена, бериллия, до 0,003% кобальта, ниобия до 0,1% марганца, до 0,1% цинка, до 0,01% циркония, до 0,03% ванадия, до 0,003% вольфрама, до 0,006% итрия, 0,01—0,1 бария, до 0,03% стронция, 0,003—0,01% лития, 0,001% рубидия.

На листе М-45-VI обнаружено более 80 пунктов с медной минерализацией, концентрирующихся в основном в зонах тектонических разрывов, особенно в пределах Центрально-Саянской, Элдигхемской, Карахольской и Алашской тектонических зон, секущих структуры шиштыкской свиты. К настоящему времени отмеченные рудопроявления изучены недостаточно, в прослеженных контурах практического значения не имеют. Значительное количество рудопроявлений меди пространственно связаны с интенсивно раздробленными тонкообломочными глинистыми и известковистыми породами шиштыкской свиты. Широкое развитие таких пород в юго-восточной и центральной частях листа при значительной интенсивности процессов рудного метасоматоза не исключает возможности нахождения здесь промышленных концентраций меди. Наиболее перспективной представляется территория трапеции М-45-24 и лист М-45-11-Г в пределах Центрально-Саянской зоны тектонических разрывов. На этой площади необходимо проведение геологосъемочных работ м-ба 1:50 000. С целью дальнейшего изучения участков, насыщенных рудопроявлениями меди, необходима постановка поисковых работ м-ба 1:10 000 в комплексе с детальным металлометрическим опробова-

нием в пределах Центрально-Саянской зоны разрывов на участке между озерами Позарым и Улуг-Мунгаш-Холь, Элдигхемской тектонической зоны на отрезке от оз. Кара-Холь до оз. Куп-Холь, Карахольской тектонической зоны в бассейне рч. Самжур, а также в юго-восточной части листа М-45-24-Г-г, в левом борту долины р. Алаш. Наиболее перспективной по масштабу проявления медной минерализации и благоприятной геолого-структурной обстановке, является Элдигхемская группа рудопроявлений (95—97, 101, 110 и др.).

### Свинец

Янтаусское рудопроявление свинца (115) расположено в истоках р. Янтау, левого притока р. Делег-Холя, обнаружено в 1959 г. А. А. Скляровым. Участок рудопроявления сложен эффузивами кислого состава купхольской свиты.

Оруденение пространственно приурочено к зоне дробления субширотного простираия в кварцевых порфирах, представлено церусситом, пирроморфитом, миметезитом. Эффузивы сильно ожелезнены и заметны отбелены. Протяженность зоны оруденелых пород равна 80 м при мощности от 1,0 до 5,0 м. Содержание свинца по результатам бороздового опробования колеблется от 0,01 до 0,36%. Зона оруденения подчеркивается ореолом солевого рассеяния с повышенным содержанием свинца до 0,002%.

Янтаусское рудопроявление свинца в связи с малыми размерами зоны оруденелых пород и незначительными содержаниями полезного компонента практического значения не имеет (Скляров, 1959ф). Генетически оно связано с постмагматической деятельностью интрузий Джойского комплекса.

Уюкское рудопроявление свинца (14) расположено на водоразделе рек Уюк — Сус-Кенен, в 2 км северо-восточнее горы 1895,0. Участок сложен зелено-серыми сильно расланцованными известковистыми алевролитами, расчлененными многочисленными прожилками кварца с редкой мелкой вкрапленностью и нитевидными прожилками галенита. Мощность прожилков кварца колеблется от 1 до 15 см, по простираию они ветвятся и быстро выклиниваются. Простираие кварцевых жил северо-восточное, содержание свинца в наиболее обогащенных участках достигает 2,32%. Аналогичное рудопроявление свинца отмечено в истоках четвертого левого притока (от северной границы листа) р. Оны (7).

По результатам металлометрического опробования и спектрального анализа сколков пород устанавливается содержание свинца до 0,01% на площади развития эффузивов купхольской свиты и гранитов Джойского интрузивного комплекса.

Минералы свинца в количестве от 1 до 4 зерен на шликх установлены в верховьях правого притока р. Ак-Хема, размывающего эффузивы купхольской свиты (85). Два зерна церуссита выявлены в шликхе из аллювия правого притока р. Элдиг-Хема, размывающего пестроцветные отложения шиштыкской свиты.

Отмеченные выше рудопроявления свинца в связи с незначительными размерами минерализованных участков практического значения не имеют. Генетически они связаны с гидротермальной деятельностью интрузий Джойского комплекса.

### Цинк

Участки с повышенным содержанием цинка, выявленные по спектральным анализам сколков пород и металлометрических проб, приурочены к массивам гранитов Джойского интрузивного комплекса и их экзоконтактам. Перспективным с целью обнаружения промышленных концентраций цинка является левобережье левого притока р. Кызыл-Кузуксу (32). Участок сложен мраморизованными и скарнированными известняками онинской свиты,

прорванными гранитами Кайлинского массива. Спектральным анализом в скарнированных известняках отмечено содержание цинка до 1,0%.

Зеленые слабо ороговикованные сланцы в истоках рч. Каменушки, правого притока р. Монагы, на контакте с порфиридовыми гранитами Эритайгинского массива также дают содержание цинка около 1,0%.

#### Кобальт

Мунгашское медно-кобальтовое рудопроявление (74) находится в 2 км по аз. 320° от оз. Пичи-Мунгаш-Холь. Участок рудопроявления сложен пестроцветными песчано-гравелито-конгломератовыми отложениями шиштыкской свиты, вовлеченными в зоны дизъюнктивов субширотного и северо-восточного простираний. На крыльях дизъюнктивов породы раздроблены, нередко превращены в тектоническую брекчию.

На участке выявлены три рудных тела с промышленной концентрацией кобальта. Простирание тел северо-восточное, падение юго-восточное под углами 75—80°. Рудные тела полностью еще не прослежены. Наиболее крупное из них изучено на 35 м по простиранию и 20 м по падению при переменной мощности от 1,5 до 6,2 м. Два других рудных тела отмечены в 80 м восточнее и 100 м западнее первого. Мощность их равна 0,4 м, по простиранию и падению тела не прослежены.

Оруденение представлено прожилками и гнездами кобальтина, халькопирита, пирита, магнетита, натеками эритрина и малахита. Рудные минералы образуют цемент тектонической брекчии. Ведущими минералами являются кобальтин и эритрин.

Основные типы руд — прожилковый, прожилково-вкрапленный и гнездово-вкрапленный. Структура руд — цементная, текстура — брекчиевая.

Характер минерализации неравномерный. В общих чертах наблюдается уменьшение концентрации кобальта в направлении к центральной части тел и увеличение содержания меди к висячему боку рудных тел. Среднее содержание полезных компонентов по бороздовым пробам на 6,2 м мощности наиболее изученного рудного тела равно: кобальта 0,31%, меди 0,35%, свинца 0,1%, никеля 0,001%. В лежащем боку тела (мощность 2,2 м) содержится кобальта 0,78%, меди 0,2%. В центральной части тела (мощность 2 м) концентрация кобальта равна 0,04%, меди 0,53%. В висячем боку тела — кобальта 0,11%, меди 0,34%.

В западном и восточном рудных телах содержание кобальта достигает 0,91%, меди — 0,51%.

На участке Мунгашского рудопроявления отмечены многочисленные зоны медной минерализации. Мощность их достигает 2 м. По простиранию эти зоны не прослежены. Оруденение представлено вкрапленностью халькопирита и пирита в раздробленных песчаниках и многочисленных ветвящихся кварцевых жилах. Содержание меди по бороздовым пробам колеблется от 0,1 до 1,0%.

В результате проведенного металлометрического опробования по сетке 100×20 м на площади 1,5 км<sup>2</sup> выявлены ореолы солевого рассеяния кобальта интенсивностью до 1%. Ореолы рассеяния ориентированы в северо-восточном направлении, дают представление о вероятном кулисообразном строении рудного поля Мунгашского рудопроявления.

Рудопроявление относится к гидротермально-метасоматическому типу, по-видимому, генетически связано с послемагматической деятельностью интрузий Джойского комплекса.

Мунгашское рудопроявление является первоочередным объектом для постановки поисковых работ на кобальт. Для определения промышленного значения этого рудопроявления необходимо проведение поисковых работ м-ба 1:10 000 в комплексе с детальным металлометрическим опробованием и проходкой горных выработок. Благоприятной геологической структурой для поисков промышленных концентраций кобальта является Центральная-Саянская зоны разрывов на северном склоне хр. Позарым-Тайгазы.

## Благородные металлы

### Золото

Золото в количествах 1—2 зерен спорадически встречается в шлихах, отмытых из русловых отложений рек Оны, Каратоша, Субурдука, Элдиг-Хема и Делег-Холя. В долине р. Оны на участке ручья, стекающего с горы Моныш (9), содержание золота в шлихах достигает 7—17 зерен, что составляет в пересчете на весовое содержание 0,30—0,45 г/м<sup>3</sup>. Зерна имеют пластинчатую форму, слабо окатаны, размер их колеблется от 0,2 до 0,5 мм. Шлихи отобраны из верхней части пойменных отложений, мощность которых равна не менее 5 м. Ширина поймы достигает 600 м. Длина золотоносной россыпи около 10 км.

Значительное развитие аллювиальных отложений на участке ореола рассеяния золота позволяет отнести описываемый объект к категории перспективных для поисков промышленных золотоносных россыпей. Источник сноса золота, вероятно, находится в бассейне верхнего течения ручья, берущего начало на западном склоне горы Моныш. Для определения перспектив золотоносного участка и нахождения источников сноса золота в коренном залегании необходимо провести незначительный объем горных работ с погоризонтным отбором шлиховых проб из аллювиальных отложений и делювия на западном склоне горы Моныш.

### Редкие металлы

#### Олово

Содержание олова до 0,03% установлено в жилах аплита и пегматита, секущих граниты Эритайгинского массива, и в эпидото-гранатовых скарнах на участке Арыхского рудопроявления железа.

Небольшие ореолы солевого рассеяния интенсивностью около 0,001% зафиксированы в поле распространения эффузивов купхольской свиты.

#### Вольфрам

Наличие вольфрама до 0,3% отмечено в составе молибденовых руд Карагошского рудопроявления, до 0,11% в сливных гематитовых рудах Карагошского рудопроявления и в медных рудах Среднесубурдукского рудопроявления. В составе железных руд обнаружен вольфрамит в тонком сростании с гематитом.

Шеелит установлен в шлихах на значительной территории сложной гранитоидами Джойского и Большепорожского интрузивных комплексов. Перспективным объектом для поисков промышленных концентраций шеелита является бассейн правого притока р. Оны, в окрестностях горы Моныш (9). Содержание шеелита в шлихах колеблется от нескольких сотен до тысячи зерен, что составляет 40—70% от объема тяжелой фракции. В верховьях ключа развиты гранодиориты и контактово-измененные породы, что позволяет предполагать наличие здесь рудопроявления шеелита скарнового типа.

#### Молибден

Карагошская группа молибденовых рудопроявлений состоит из Карагошского, Западного, Восточного, Северного и Кызыл-Кузукского проявлений, находящихся в окрестностях горы Карагош. Участки рудопроявлений сложены гранитами Джойского интрузивного комплекса. Хорошо проявлены три системы трещин и зон дробления, ориентированные по аз. под 50° / 75°, аз. пад. 310° / 75°, аз. пад. 0° / 80°. К первой системе трещин пространственно приурочены кварцевые жилы с вкрапленностью молибденита. На крыльях разрывов других направлений наблюдаются зоны альбитизированных гранитов. Мощность кварцевых жил изменяется от миллиметров до 20 см. Видимая вкрапленность молибденита отмечена лишь в жилах, мощ-

ность которых не превышает 10 см. Характерна выдержанность жил и по простиранию и по падению.

Основными типами руд являются вкрапленные и прожилково-вкрапленные. В составе руд, кроме молибденита, наблюдаются повелит, малахит, халькопирит и пирит. Размер вкрапленников молибденита достигает 1 см<sup>2</sup>, чаще не превышает 0,3 см<sup>2</sup>. Для зерен халькопирита и пирита характерны микроскопические размеры.

Карагошская группа молибденовых рудопроявлений генетически связана с Карагошской интрузией гранитов Джойского комплекса.

Карагошское рудопроявление (35) находится на северо-западном и юго-восточном склонах горы Карагош, представлено многочисленными кварцевыми жилами с вкрапленностью молибденита, локализующимися в зоне расланцованных гранитов северо-восточного простирания. Мощность зоны равна 500 м. По простиранию зона прослежена на расстоянии 3000 м от южного экзоконтакта Карагошской интрузии до дизъюнктивного нарушения на северо-западном склоне горы Карагош. В северной части зоны в крутых скалистых стенках каров прослежены два параллельных рудных тела в 80 м друг от друга. Общая протяженность тел — около 3000 м. Мощность постепенно уменьшается по восстанию рудных тел от 3—4 м на абс. отметке 2420 м до полного выклинивания на высоте 2800—2900 м. Следовательно, рудные тела без признаков выклинивания прослежены по падению на 480 м.

Рудные тела представлены серией сближенных параллельных кварцевых жил, количество которых постепенно увеличивается от 9 до 20 по падению рудных тел. Мощность жил обычно не превышает 3 см. Расстояние между жилами измеряется в см, реже достигает первых десятков сантиметров. Падение жил северо-восточное 75—80°. Содержание молибденита в рудах по бороздовым пробам достигает 0,77%, обычно не превышает 0,06%. Следует отметить значительную вероятность разубоживания проб при транспортировке. Кроме молибденита в составе руд установлены вольфрам и медь (до 0,3%), кобальт, цинк и мышьяк (до 0,01%), свинец и цирконий (до 0,03%), галлий и итрий (до 0,003%).

Западное рудопроявление (35а) находится в 1,4 км юго-западнее вершины горы Карагош, представлено зоной сближенных параллельных кварцевых жил северо-западного простирания. По элювиально-делювиальным образованиям и частично в коренном залегании рудное тело прослежено на 1200 м по простиранию и 360 м по падению. Мощность тела равна 3,5 м. Тело состоит из 20—26 кварцевых жил с обильной вкрапленностью молибденита. Мощность жил обычно не превышает 2 см.

Восточное (35б) и Северное (35в) рудопроявления расположены в 3,2 км восточнее и в 2,7 км севернее горы Карагош, представлены кварцевыми жилами с вкрапленностью молибденита, секущими крупные элювиальные глыбы гранитов.

Кызыл-Кузукское рудопроявление (33) установлено в 1937 г. И. В. Дербиковым в северо-западной части Карагошской интрузии. Молибденовая минерализация связана с кварцевыми жилами, секущими порфировидные граниты.

Единичные зерна молибденита обнаружены в аллювии рек, размывающих Карагошский и Верхне-Кайлинский интрузивные массивы. Карагошская группа молибденовых рудопроявлений заслуживает внимания при постановке работ на молибден и, вероятно, вольфрам. С целью определения промышленного значения этих рудопроявлений необходимо проследить и очертить выявленные рудные тела по простиранию и опробовать их.

Территория листа М-45-VI является перспективной на молибден в связи с развитием на значительной площади интрузий Джойского комплекса. При постановке геологопоисковых работ м-ба 1:50 000 следует считать первоочередными листы М-45-II, М-45-23-А, В, Г и М-45-24-В, Г. При проведении исследований необходимо обратить серьезное внимание на возможность нахождения рудопроявлений штокерского типа в точках пересечения зон повышенной трещиноватости субмеридионального простирания с дорудными разрывами субширотного направления.

Присутствие церия, иттрия, лантана до 0,03%, ниобия и итербия до 0,003%, рубидия до 0,06% установлено спектральным анализом проб порфировидных гранитов, эффузивов кислого состава купхольской свиты, даек кварцевых порфиров в окрестностях оз. Куп-Холя и горы Кызыл-Тайги.

Монацит в количестве от первых десятков до первых сотен зерен на шлих обнаружен в пределах Эритагинского и Карахольского гранитных массивов. В шлихах, отмытых из аллювия рч. Шевелиг-Адыр (103), содержание монацита достигает тысячи и более зерен на шлих. Размер зерен не превышает 0,5 мм.

В связи с незначительным распространением аллювиальных отложений, отмеченные выше россыпи монацита практического значения не имеют. Генетически признаки редкоземельной минерализации связаны с интрузиями гранитов Джойского комплекса.

#### Радиоактивные элементы

Пельбургское урановое проявление (104), обнаруженное А. А. Склярным в 1959 г., находится в правом борту долины рч. Шевелиг-Адыр — правого притока р. Делег-Холя. Рудопроявление приурочено к дайке мелкозернистых диоритов, секущей среднерельефные биотитовые граниты Карахольского массива. Простирание дайки меридианальное, падение крутое на запад, мощность от 1 до 10 м. По простиранию дайка прослежена на 80 м. Радиоактивность до 40—80, редко 180 гамм имеет урановую природу, наблюдается на разобленных участках площадью до 1 м<sup>2</sup>. В связи с незначительным размером зоны минерализованных пород и низкими содержаниями полезного компонента Пельбургское рудопроявление не имеет промышленного значения (Скляр, 1959ф).

Аэрогаммасъемкой, проведенной Г. И. Скубицким и Н. Е. Мартяновым, на листе М-45-VI отмечено 9 аномалий интенсивностью до 24 гамм. Аномалии пространственно приурочены к массивам гранитов Джойского интрузивного комплекса и эффузивам кислого состава купхольской свиты, обладающим повышенным фоном до 20, редко 46 гамм. На аномалийных участках проведены наземные радиометрические исследования, в результате которых установлена неперспективность этих аномалий.

#### Ртуть

В результате шлихового опробования признаки ртутной минерализации установлены в восьми пунктах, тяготеющих к зонам распространения милоцитов и катаклазитов.

Единичные зерна киновари размером до 0,2 мм встречены в бассейнах рек Курукуля, Монагы, Оны (88). В бассейне нижнего течения рч. Стоктыш, на гребне водораздельного хребта (12) прослежен поток рассеяния киновари на расстоянии 200 м при ширине 20—40 м. В результате опробования элювиально-делювиальных образований до глубины 3 м установлено присутствие киновари до 140 угловатых зерен на шлих. Размер зерен не превышает 1 мм. Тонкая вкрапленность киновари отмечена также в обломках известняков. Участок киноварной минерализации приурочен к контакту гранитоидов Онинской интрузии с карбонатными образованиями онинской свиты. Породы рассечены разрывами юго-западного простирания. С целью определения перспектив ртутной минерализации рч. Стоктыш, необходима постановка детальных поисковых работ в комплексе с проходкой горных выработок и погоризонтным отбором шлиховых проб.

В количествах от 1 до 4 зерен киноварь отмечена в бассейне верхнего течения р. Делег-Холь (102) на площади распространения песчаников иньсукской свиты, прорванных Карахольской интрузией гранитов и дайками кварцевых порфиров.

Содержание киновари до семи зерен на шлих наблюдается также в вершине левого притока р. Делег-Холя, размывающего эффузивы кислого состава купхольской свиты (107).

#### Висмут и теллур

В среднем течении рч. Арых И. В. Дербиковым обнаружена галька серого полупрозрачного кварца, содержащая по мелким трещинам небольшие скопления тетродимита. Химическим анализом мономинеральной фракции тетродимита установлено повышенное содержание висмута и теллура.

Висмут в количествах от 0,003 до 0,03% обнаружен в штуфных пробах, отобранных на участках рудопоявлений меди (26, 38, 60, 67, 111, 116).

### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Оптическое сырье

##### Исландский шпат

Обломки исландского шпата обнаружены в истоках верхнего течения правого притока р. Карасумы (5) среди курумника гранитов Верхнекайлинского массива. Исландский шпат прозрачный, слабо трещиноватый. Размер обломков достигает 100 см<sup>3</sup>.

##### Горный хрусталь

Друзы горного хрусталя встречены в обломках среди курумника кварцевых порфиров на водоразделе левых притоков р. Каратоша, в 1 км южнее горы 2603,0 (50). Кварц прозрачный, отдельные кристаллы достигают 7 см длины.

#### Химическое сырье

##### Флюорит

Редкая вкрапленность флюорита отмечена в розоватых кварцевых порфирах купхольской свиты в окрестностях горы Кызыл-Тайги и в розовато-серых гранит-порфирах в верховьях р. Кулогаш (71). Размер зерен флюорита не превышает 7 мм. Подобная же вкрапленность флюорита обнаружена в серо-зеленых конгломератах шиштыкской свиты в бассейне верхнего течения рч. Чехан (99) и в составе гранитов Кайлинского массива в левом борту долины р. Правой Кайлы. Флюорит встречен по одному зерну в трех шлихах, отмытых из русловых отложений шестого (от устья) левого притока р. Каратоша, рч. Позарыма и Кулогаша.

Проявления флюорита детальным исследованиям не подвергались.

#### Строительные материалы

Граниты, эффузивы, песчаники, известняки, кровельные сланцы, пески, галечники, кирпичные глины распространены широко, но использовать их невозможно из-за отсутствия дорог и удаленности потребителя. Технологические свойства строительных материалов не изучены, запасы стройматериалов практически не ограничены.

В настоящее время строительные материалы частично могут быть использованы по долинам рек Бол. Он и Кара-Су, в окрестностях строящейся автомагистрали Актотрак-Абаза.

Граниты и гранодиориты распространены в северной половине и крайней южной части листа, слагают эллипсоидальной формы массивы, размеры которых в плане достигают нескольких сотен квадратных километров. Граниты имеют равномернозернистую, чаще порфировидную структуру,

массивную текстуру. Цвет гранитов — серый, розовый, коричневый. Характерно широкое развитие полей курумника гранитов матрацевидной формы.

Наиболее крупными массивами гранитов и гранодиоритов являются Кайлинский, Онинский, Позаекский, Карахольский, Эритайгинский, Чорас-Постыхский, Монышский, Карагошский, Уюкский. В связи с строительством автомагистрали возможность разработки гранитоидов открытым способом имеется по правому и левому бортам долины р. Бол. Он, в пределах Онинского и Уюкского массивов.

Эффузивы кислого состава являются характерными литологическими членами купхольской свиты, распространены в окрестностях горы Кызыл-Тайги и оз. Куп-Холя, представлены серыми, розовыми и зеленовато-серыми кварцевыми порфирами и фельзитами.

Известняки и мраморы распространены в бассейнах рек Оны, Бол. Она и Кызыл-Кузуксу, прослеживаются в виде крупных скал высотой до 300 м вдоль северного и южного контактов Онинского массива. Белые сахаровидные известняки и мраморы характерны для верхней части разреза отложений онинской свиты. Запасы известняков практически не ограничены. На правом берегу р. Оны известняки имеют следующий химический состав: CaO 54,01%, MgO 0,64%, N<sub>2</sub>O 0,15%, K<sub>2</sub>O 0,13%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,51%, SiO<sub>2</sub> 0,76%, TiO<sub>2</sub> 0,035%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,061%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,43%, FeO 0,32%, MnO 0,04%.

Глины и суглинки распространены в составе морен и первой надпойменной террасы, обычно образуют маломощные, быстро выклинивающиеся по простиранию линзообразные тела. Технологические свойства глин не изучены, запасы их значительны.

Сланцы кровельные распространены в виде прослоев среди песчано-сланцевых образований шигнетской серии. Мощность прослоев колеблется от десятков сантиметров до первых десятков метров. Состав сланцев глинистый, известково-глинистый, цвет — серый, зеленовато-серый, темный до черного, коричневый. Сланцы легко раскалываются на разновеликие тонкоплитчатые пластины мощностью от десятков долей сантиметров до 3 см и площадью до 10 м<sup>2</sup> и более, обладающие ровными зеркальными поверхностями. Технологические свойства сланцев не изучены. Можно лишь отметить, что характерны достаточная прочность, упругость, устойчивость к процессам выветривания, вязкость, доступность обработки даже в самых примитивных технических условиях. Сланцы легко подвергаются обработке ножом или пилой, сколачиванию гвоздями. Сланцы, по-видимому, могут быть использованы в качестве кровельного и облицовочного материала.

В связи с строительством автомагистрали имеется возможность разработки сланцев в бассейне нижнего течения рек Кара-Су на северном крутом и хорошо обнаженном склоне горы 2240,0 м. Здесь сланцы образуют делювиальные осыпи и скалы.

Пески с небольшой примесью мелкогалечникового и суглинистого материала отмечены в составе ледниковых и аллювиальных отложений. Наиболее распространены пески водно-ледникового происхождения. В бассейне верхнего течения р. Монагы песками сложены многочисленные озы и камы. Большое количество аллювиальных песков и гравия вынесено рекой Монагы в северную часть оз. Карахоль.

Крупные скопления валунно-галечникового материала отмечены по долинам наиболее крупных рек в составе флювиогляциальных и пойменных отложений. Валунники и галечники имеют различную степень окатанности, обычно хорошо перебиты, представлены в основном гранитоидами, контактово-измененными и кремнистыми породами.

Песчаники распространены в разрезах отложений ордовикского, силурийского и девонского возраста. В составе иньсукской и бьертдагской свит песчаники резко преобладают над более тонкокластическими образованиями. Обычно наблюдаются серые, зеленовато-серые равномерно-мелкозернистые кварц-полевошпатовые и полимиктовые песчаники массивной текстуры. Для строительных целей могут быть использованы песчаники шигнетской серии, шиштыкской, бьертдагской и инсукской свит в бассейнах рек Бол. Она, Кара-Су, Аххема, в окрестностях строящейся автомагистрали. В результате

проведенных работ обнаружены многочисленные рудопроявления металлических полезных ископаемых, позволяющие отнести изученную территорию к первоочередным при постановке работ на молибден, вольфрам, кобальт, медь, золото, железо и ртуть. Наиболее перспективными являются рудопоявления молибдена и кобальта, заслуживающие постановки оценочных работ. Оценка выявленных рудопоявлений и перспективных геологических структур, а также рекомендации по направлению дальнейших работ даны при описании групп металлов. Следует лишь отметить, что в настоящее время перспективность изученного района увеличивается в связи с строительством автомагистрали Актотрак — Абаза.

### ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Расчлененный высокогорный рельеф района и значительное количество атмосферных осадков влияют на характер и уровень подземных вод. Подземные воды довольно часто выходят на поверхность в виде нисходящих, реже восходящих источников. Разгрузка подземных вод осуществляется на склонах хребтов и в долинах рек. Степень насыщения минеральными солями подземных вод сравнительно низкая. Воды относятся к пресным с минерализацией менее 100—200 мг/л, по составу близки к атмосферным.

Выделяются следующие типы подземных вод: верховодка, грунтовые воды аллювиальных делювиальных и ледниковых отложений, воды островной мерзлоты, трещинные и карстовые.

Верховодка наблюдается в пределах слабо расчлененного высокогорья на участках с замедленным стоком атмосферных осадков. На склонах хребтов и в долинах рек верховодка обычно приурочена к полям развития ледниковых отложений, приводит к образованию мочажин, мелких болот и озер.

Грунтовые воды. С аллювиальными песчано-галечниковыми отложениями связаны безнапорные грунтовые воды. Глубина залегания водоносного горизонта обычно не превышает 4 м. В долинах с относительно пологим падением русла наблюдается заболачивание отдельных участков в связи с выходами подземных вод на поверхность (долины рек Бол. Она и Каратоша).

С пролювиальными и делювиальными грубообломочными и суглинистыми образованиями связаны не постоянные по времени линзы вод, быстро выклинивающиеся по простиранию. По характеру залегания и условиям питания они могут быть отнесены к верховодке, полностью зависят от атмосферных осадков.

Скопление грунтовых вод среди ледниковых отложений происходит при наличии в составе морен значительных количеств суглинистого материала. В основании крутых склонов нередко наблюдаются выходы мелких источников с дебитом 0,2 л/сек и температурой воды около +4°С.

Воды островной мерзлоты развиты широко, особенно на северных склонах хребтов. Летом при частичном таянии мерзлоты на склонах хребтов наблюдаются выходы небольших источников. Температура воды не превышает +2°С.

Трещинные воды распространены в основном в породах ордовика и силура, вовлеченных в зоны тектонических разрывов. Водоносность горных пород тесно связана со степенью и характером трещиноватости. Повышенная циркуляция трещинных вод в зонах дробления и интенсивного расщепления приводит к образованию понижений, ложков и долин с частыми выходами источников. Такие источники с дебитом до 10 л/сек и температурой воды до +5°С наблюдаются в пределах тектонических зон разрывов, особенно в южной части района, в Центрально-Саянской зоне разрывов.

Гранитные массивы отличаются сравнительно слабой трещиноватостью. Поэтому на площади их развития, на выровненных участках нередко наблюдаются значительные скопления застойных поверхностных вод.

Карстовые воды связаны с известняками онинской свиты. Скопление вод должно быть значительным, так как на площади развития известняков поверхностные воды обычно отсутствуют, наблюдаются карстовые во-

ронки и сухие русла рек. Юго-восточнее горы Белой отмечено исчезновение в карстовой воронке ручья с дебитом более 1000 л/сек. Выходов источников карстовых вод не наблюдалось.

### ЛИТЕРАТУРА

#### Опубликованная

- Ананьев А. Р. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной обл. Изд. ТГУ, 1959.
- Баженов И. К. Геологическое строение стыка между Западным Саяном и Кузнецким Алатау. Изв. Сиб. Отд. Геол. Ком., 1930.
- Баженов И. К. Западный Саян «Очерки по геол. Сибири», 1934.
- Владимирская Е. В. Силурийские отложения бассейна среднего течения р. Ус в Зап. Саяне. Мат-лы по региональной геол. Алтае-Саянской складчатой области, 1961.
- Зайцев Н. С. и Покровская Н. В. О строении смежных частей Западного Саяна и Тувы. Изд. АН СССР, 1950.
- Иванова Т. Н., Полевая Н. И., Владимирский Г. М. и др. Абсолютный возраст некоторых магматических и метаморфических пород центральной части Алтае-Саянской складчатой обл. Тр. ВСЕГЕИ, т. V, 1961.
- Казаков И. Н. Очерк геологического строения Зап. Саяна. Мат-лы по региональной геол. Алтае-Саянской складчатой обл., 1961.
- Кузнецов В. А. Основные этапы геотектонического развития Саяно-Алтайской горной обл. Тр. Горн. ин-та, 1952.
- Кузнецов В. А. О зоне сопряжения Зап. Саяна и Тувы, Изв. АН СССР, 1950.
- Кузнецов В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой обл. Вопросы геол. Азии. Изд. АН СССР, 1954.
- Мелешенко В. С. Некоторые вопросы геологии межгорных впадин Саяно-Алтайской складчатой области. ВСЕГЕИ, информационный сб., № 3.
- Монич В. К. К петрологии девонских интрузий Западной Сибири. «Сов. геол.», т. VIII, 1938.
- Орлов Д. М. Краткий очерк магматизма Зап. Саяна. Мат-лы по региональной геол. Алтае-Саянской складчатой обл., 1961.
- Сивов А. Г. Кембрий Зап. Саяна и смежных с ним областей. Автореферат, 1954.
- Семенов Г. Г., Антонов П. С. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых листа N-45-XXXVI. Госгеолтехиздат, 1960.

#### Фондовая

- Антонов П. С., Малышенков В. Н., Удут Б. С. Отчет о работах Шаманской ПСП за 1955 г., фонды КГУ, 1955.
- Антонов П. С., Семенов Г. Г., Любалинская З. П. Геологическое строение листа N-45-XXXVI. Фонды КГУ, 1956.
- Антонов П. С., Семенов Г. Г., Любалинская З. П. Отчет о работах Джойской ГСП за 1957 г. Фонды КГУ, 1957.
- Антонов П. С., Ушаков Г. А. и др. Отчет о работах Онинской ГСП за 1958 г. Фонды КГУ, 1958.
- Антонов П. С., Донов Н. А. и др. Геологическое строение северной части листа M-45-VI. Фонды КГУ, 1960.
- Антонов П. С., Донов Н. А. и др. Геологическое строение листа M-45-VI. Фонды КГУ, 1961.
- Дербииков И. В. Отчет о работах Абаканской партии за 1937 г. Фонды КГУ, 1938.
- Долгова В. Н., Крингель А. А. Геологическое строение водораздела рек Алаш — Ак-Суг. Фонды КГУ, 1952.

Кудрявцев В. Е., Матросов П. С. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рек Алаш — Улуг — Оруг. Фонды Горной экспедиции, 1952.

Кудрявцев В. С., Сельвесюк Б. Ф. Геологическое строение и полезные ископаемые района истоков р. Алаш. Фонды Горной Экспедиции, 1953.

Казаков И. Н., Орлов Д. М. и др. Геологическое строение Зап. Саяна (окончательный отчет по работам за 1955—1958 гг.). Фонды КГУ, 1960.

Науменко А. И. Кораллы силурийских отложений бассейна р. Оны. Фонды КГУ, 1961.

Постоев И. К. Отчет о работах Абакинской ГСП. Института металлов ГГРУ в 1930 г. Фонды КГУ, 1930.

Скляр А. А., Храбров И. А. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Алаш — Ак-Хем. Фонды Горной экспедиции, 1960.

Семенов Г. Г., Любалинская З. П. Отчет о работах Кантегирской ГСП за 1959 г. Фонды КГУ, 1960.

Семенов Г. Г., Кожевников Н. В., Антонов П. С. Отчет о работах Кизасской и Анзасской ПСП за 1954 г. Фонды КГУ, 1955.

Скубицкий Г. И., Мартьянов Н. Е., Замашанская Л. М. Результаты аэрогеофизических работ на южных склонах Зап. Саяна. Фонды КГУ, 1960.

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ  
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Номер п.п.	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, место издания
1	Дербилов И. В.	Отчет Абаканской партии за 1937 г.	1938	Фонды Красноярского ГУ, Красноярск
2	Долгова В. Н., Крингель А. А.	Геологическое строение водораздела рек Алаш — Ак-Суг (отчет о работах Аксугской партии за 1951 г.).	1952	Фонды Красноярского ГУ, Красноярск
3	Кудрявцев В. Е., Сельвесюк Б. Ф.	Геологическое строение и полезные ископаемые района истоков р. Алаш (отчет о работах партии № 51 Горной экспедиции)	1953	Фонды Горной экспедиции, Кызыл
4	Постоев К. И.	Отчет о работах Абаканской геологосъемочной партии Института металлов ГГРУ в 1930 г.	1930	Фонды Красноярского ГУ, Красноярск
5	Скляр А. А., Храбров Н. А.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Алаш — Ак-Хем (отчет о полевых работах Алашской партии за 1959 г.)	1960	Фонды Горной экспедиции, Кызыл

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-45-VI  
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ М-БА 1:200 000

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
----------------	------------------------	---	---------------------------	---

Металлические ископаемые

Черные металлы				
Железо				
40	II-3	Арыхское	Штокообразное тело магнетита	1, 4
108	IV-4	Делегхольское	Кварц-гематитовые жилы	2, 3, 5
61	III-3	Каратоское	Маломощные линзы и глыбы гематитовых и магнетито-гематитовых руд*	
1	I-1	Левокайлинское	Гнезда лимонита	
31	II-2	Левокызылкузское	Линзы и прожилки массивной железной слюдки в обломках кварцевых жил	
17	II-1	Одерданское	Обломки сливной магнетитовой руды. Аэромагнитная аномалия интенсивностью 1500 гамм	I
87	IV-1	Остропикское	Глыбы сливных и брекчиевых гематитовых руд	
30	II-2	Перевальное	Прожилки и гнезда магнетита в ороговикованных песчаниках	
49	III-2	Позарымское	Элювиальные глыбы сливных мушкетовидных руд	
15	II-1	Левопозоекское	Обломки лимонита	
20	II-1	Правопозоекское	Обломки бурого железняка	

\* Рудопроявления без ссылок на использованные материалы изучены авторами.

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
22	II-1	Позоекское	Гнезда бурого железняка в окварцованных и эпидотизированных песчаниках	
13	I-4	Сабалкиасское	Обломки скарнов и сливной магнетитовой руды	
37	II-2	Среднекаратоское	Обломки кварца с обильной вкрапленностью и гнездами гематита	
72	III-3	Субурдукское	Обломки кварца с гнездами мушкетовита	
Цветные металлы				
Медь				
113	IV-4	Алашское	Ореол механического рассеяния малахита; содержание — единичные знаки на шлих	
116	IV-4	Средне-Аныякхемское	Малахит по плоскостям трещиноватости сланцев; содержание меди 1,0%	
117	IV-4	Верхне-Аныякхемское	Сланцы с тонкими прожилками кварца и примазками малахита	
118	IV-4	Лево-Алашское	Сланцы с примазками малахита	
8	I-3	Ардальское	Примазки малахита и редкая вкрапленность магнетита в кварце	
4	I-3	Верхнекайлинское	Сульфиды меди и железа в цементе тектонической брекчии	
23	II-1	Верхнекаратоское первое	Примазки малахита и вкрапленность пирита в аплитах и диабазах	
24	II-1	Верхнекаратоское второе	Вкрапленность и мелкие гнезда ковеллина в песчаниках	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
25	II-1	Верхнекаратошское третье	Натеки малахита по плоскостям трещин в песчаниках и прожилках кварца	
26	II-1	Верхнекаратошское, четвертое	Карбонатизированные песчаники с прожилками кварца, интенсивно пропитанные малахитом; содержание меди 6,22%	
28	II-1	Верхнекаратошское, пятое	Обломки кварц-кальцитовой жилы с вкрапленностью сульфидов меди и примазками малахита; содержание меди 1,0%	
29	II-2	Верхнекаратошское, шестое	Обломки кварца с вкрапленностью пирита и налетами малахита; содержание меди 1,0%	
80	III-4	Верхнеакхемское	Ореол механического рассеяния; содержание малахита и броматита — единичные знаки	
120	IV-4	Кызыл-Тайгинское	Налеты малахита в кварцевых порфирах	
69	III-3	Верхнекулогашское	Песчаники, интенсивно пропитанные малахитом; содержание меди 1,0%	
45	II-4	Верхнесабалкиасское	Мраморизованный известняк с малахитом	
18	II-1	Верхнеоттельское	Кварцевые прожилки с малахитом	
65	III-3	Верхнесубурдукское	Примазки малахита в раздробленных алевролитах	
21	II-1	Водораздельное	Примазки малахита в роговиках	
109	IV-4	Усть-Янгаусское	Натеки малахита в раздробленных алевролитах	
110	IV-4	Делегхольское	Песчаники с примазками малахита	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
119	IV-4	Диagalькское	Примазки малахита в раздробленных песчаниках	
41	II-3	Заставское	Обломки кварцевой жилы с малахитом и вкрапленностью магнетита и гематита	
64	III-3	Караатырское	Кальцитовые жилы с малахитом	
59	III-2	Усть-Карагачское	Кварц-кальцитовая жила с примазками малахита и вкрапленностью халькозина; содержание меди 0,3%	
62	III-3	Карагачское	Кварц-кальцитовые жилы с малахитом и вкрапленностью халькопирита; содержание меди 1,0%	
27	II-1 II-2 III-2	Каратош-Субурдукское	Ореол солевого рассеяния меди; содержание меди до 0,07%	
91	IV-2	Карахольское	Вкрапленность сульфидов меди и железа в окварцованных песчаниках	
92	IV-2	Карахольское I		
93	IV-2	Карахольское II		
95	IV-3	Карасу-Бажинское	Дробленные алевролиты с примазками малахита	
44	II-4	Карасугское	Ореол солевого рассеяния меди; содержание меди до 0,07%	
90	IV-2	Кастыхольское	Окварцованные сланцы с редкой вкрапленностью халькопирита и примазками малахита	
73	III-3	Кулогашское	Обломки песчаники с примазками малахита	
81	III-4	Кумурлинское	Ореол распространения единичных зерен малахита в шлихах	
82	III-4	Средне-Кумурлинское	Окварцованный конгломерат с примазками малахита	



Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
34	II-2	Левокаратошское	Песчаники с редкой вкрапленностью сульфидов меди	
10	I-3	Моньшское	Прожилки кварца с примазками малахита	
75	III-3	Мунгашское	Глинисто-хлоритовые сланцы, пропитанные малахитом	
76	III-3	Мунгашхольское	Гнезда куприта, налеты малахита и азурита в кварцевых прожилках и по плоскостям трещиноватости песчаников; содержание меди 1,0%	
83	III-4	Купхольское	Малахит в цементе тектонической брекчии	
84	III-4	Нижнеакхемское	Дробленые сланцы с натеками малахита	
43	II-4	Плоскинское	Эпидото-гранатовые скарны с вкрапленностью сульфидов меди и магнетита	
3	I-1	Правокайлинское	Вкрапленность халькозина, примазки малахита и азурита в песчаниках	
56	III-2	Верхне-Самжурское	Кварц-кальцитовые жилы с малахитом и гнездами гематита; содержание меди 1,00	
57	IV-2	Самжурское	Ореол распространения единичных зерен малахита в шлихах	
58	III-2	Лево-Самжурское	Прожилки кварца с примазками малахита	
60	III-2	Нижне-Самжурское	Обломки сланцев с примазками малахита; содержание меди 0,6%	
63	III-3	Самжурское	Обломки кварца с халькопиритом и малахитом	
93	IV-2	Усть-Самжурское	Обломки кварца с примазками малахита	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
2	I-1	Среднекайлинское I	Налеты малахита по плоскостям трещин в гранитах	
36	II-2	Среднекаратошское II	Примазки малахита в перемятых окварцованных алевролитах	
38	II-2	Среднекаратошское III	Налеты малахита по зеркалам скольжения в эффузивах	
39	II-3	Среднекаратошское IV	Примазки малахита по плоскостям трещин конгломератов	
51	III-2	Среднекаратошское V	Жилы кварца с примазками малахита	
52	III-2	Среднекаратошское VI	Кварцевый порфир с примазками малахита	
53	III-2	Среднекаратошское VII	Натеки малахита в раздробленных песчаниках	
54	III-2	Среднекаратошское VIII	Примазки малахита в брекчированных алевролитах	
55	III-2	Среднекаратошское IX	Примазки малахита в обломках кварца; содержание меди более 1,0%	
66	III-3	Право-Субурдукское	Интенсивно насыщенные малахитом хлоритизированные алевролиты; мощность минерализованной зоны 1,5—2,0 м	
67	III-3	Средне-Субурдукское	Тонкие кварцевые жилы с вкрапленностью халькопирита, пирита, гематита; содержание меди 1,0%	
68	III-3	Нижне-Субурдукское	Налеты малахита по плоскостям трещиноватости песчаников	
42	II-3	Устькаратошское	Примазки малахита в песчаниках	
77	III-4	Чеханское I	Кварцевые жилы с малахитом	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
78	III-4	Чеханское II	Кварцевые жилы с малахитом	
99	IV-3	Нижне-Чеханское	Налеты малахита по плоскостям трещиноватости алевролитов; содержание меди 0,6%	
100	IV-3	Чеханское III	Фельзит-порфиры с примазками малахита	
101	IV-4	Чеханское IV	Прослой алевролитов мощи 0,3—1,0 м интенсивно пропитан малахитом	
47, 48	III-2	Улугхольское	Кварцевые жилы с малахитом в сланцах	
105	IV-4	Усть-Шевелигадырское	Раздробленные алевролиты с примазками малахита	
106	IV-4	Чеханское V	Налеты малахита по плоскостям трещиноватости фельзитов	
111	IV-4	Шевелигадырское	Кварцевые жилы с малахитом в сланцах; содержание меди 0,6%	
96	IV-3	Нижне-Элдигхемское	Алевролиты, пропитанные малахитом; содержание меди 1,0%	
97	IV-3	Элдигхемское	Дробленые сланцы с малахитом	
98	IV-3	Верхне-Элдигхемское	Кварцевые жилы с вкрапленностью сульфидов меди и железа; содержание меди 1,0%	
112	IV-4	Право-Делегхольское	Тонкие линзы халькозина и примазки малахита в алевролитах	
94	IV-3	Элдигхемское	Ореол солевого рассеяния меди интенсивностью 0,005—0,07%	
89	IV-2	Юльненуемское	Гнезда халькопирита и кристаллы рутила в кварцево-кальцитовый жиле; содержание меди более 1,0%	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
70	III-3	Юстюэлдигхемское	Примазки малахита в кварцевых жилах	
7	I-3	Кузуксукское	Обломки кварца с вкрапленностью галенита; содержание свинца 1,3%	
		Свинец		
85	III-4	Купхольское	Ореол механического рассеяния минералов свинца	5
14	I-4	Уюкское	Гнезда и вкрапленность галенита в маломощных кварцевых жилах; содержание свинца 2,3%	
114	IV-4	Янтаусское	Ореол механического рассеяния церрусита, пироморфита и миметезита; содержание в шлихах — до 70% тяжелой фракции	5
115	IV-4	Янтаусское	Вкрапленность церрусита, пироморфита, миметезита в отдельных кварцевых порфирах	5
		Цинк		
32	II-2	Кызылкузуксукское	Более 1,0% цинка в скарнированных известняках	
16	II-1	Позоекское	Ореол солевого рассеяния цинка до 0,01%	
46	III-1	Узунзекское	То же	
		Кобальт		
74	III-3	Мунгашское	Тектоническая брекчия с кобальтином и эритрином	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
9	I-3	<i>Благородные металлы</i> Золото Нижеонинское	Ореол механического рассеяния. Содержание золота достигает 0,45 г/м <sup>3</sup> . Установлен также шеелит до 1000 зерен на шлих	
11	I-4	<i>Редкие металлы</i> Вольфрам Большеонское	Ореол механического рассеяния шеелита от 5 до 50 знаков на шлих и монацита до 80 знаков	
6	I-2	Кызылкузуксукское	Ореол механического рассеяния шеелита до 100 знаков на шлих	
19	II-1	Отгельское	Ореол механического рассеяния шеелита от 15 до 180 знаков на шлих	
33	II-2	<i>Молибден</i> Кызылкузуксукское	Кварц-молибденитовые жилы в гранитах	1
35	II-2	Карагошское	То же	
35a		Западное	" "	
35б		Восточное	" "	
35в		Северное	" "	
86	IV-1	<i>Монацит</i> Монагское	Ореол механического рассеяния монацита; содержание до первых сотен зерен на шлих	
103	IV-4	Шевелигделегхольское	Ореол механического рассеяния монацита. Содержание до 1800 зерен на шлих	

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку (прил. 1)
104	IV-4	<i>Уран</i> Пельоругское	Активность до 180 гамм имеет урановую группу	5
102	IV-4	<i>Ртуть</i> Верхнеделегхольское	Ореол механического рассеяния киновари. Содержание не превышает 2—4 знаков на шлих	
107	IV-4	Лево-Делегхольское	Ореол механического рассеяния киновари до 7 знаков на шлих. Тонкая вкрапленность киновари отмечена в эффузивах купхольской свиты	
88	IV-2	Среднемонагская	Ореол механического рассеяния киновари	
12	I-4	Стоктышское	Ореол механического рассеяния киновари до 17 зерен на шлих	
<b>Неметаллические ископаемые</b>				
5	I-2	<i>Исландский шпат</i> Карасумское	Обломки исландского шпата среди курумника гранитов	
50	III-2	<i>Горный хрусталь</i> Право-Каратошское	Друзы полупрозрачного горного хрустала среди курумника фельзитов	
79	III-4	<i>Флюорит</i> Верхнечеханское	Вкрапленность флюорита в раздробленных конгломератах	
71	III-3	Кулогашское	Гнезда флюорита в глыбах гранит-порфиров	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	6
Интрузивные образования . . . . .	28
Тектоника . . . . .	39
Геоморфология . . . . .	46
Полезные ископаемые . . . . .	48
Подземные воды . . . . .	62
Литература . . . . .	63
Приложения . . . . .	65