

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР  
ИРКУТСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Экз. № — 88

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

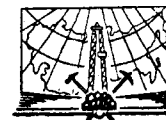
*Серия Бодайбинская*

Лист О-49-XXIX

Объяснительная записка

Составители *Б. П. Кудинова, В. А. Яковлев, В. А. Пушкин*  
Редактор *В. Л. Тихонов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
19 декабря 1963 г., протокол № 34



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»

МОСКВА 1968

## ВВЕДЕНИЕ

Площадь, ограниченная рамками листа О-49-XXIX, входит в Мамско-Чуйский район Иркутской области, и только ее южная часть относится к Северо-Байкальскому району БАССР. Географическое положение района определяется координатами:  $56^{\circ}40' - 57^{\circ}20'$  с. ш. и  $112^{\circ}00' - 113^{\circ}00'$  в. д.

В орографическом отношении территория листа относится к Северо-Байкальскому нагорью.

Основными морфологическими типами рельефа являются среднегорный и высокогорный с абсолютными высотами 1000—1700 м, редко до 2000 м. Менее распространен низкогорный рельеф, максимальные высоты которого достигают 900 м. Отмечается общее повышение гипсометрического уровня поверхности рельефа с северо-запада на юго-восток.

Речная сеть относительно густая. Наиболее крупными реками являются Прав. Мама, Бол. Кункудери и их притоки — Джялокан, Яна, Орколикан, Горбыляк, Илян-Бира, Каверга, Амудиса, Девчанн и Мал. Кункудери.

Климат района резко континентальный. По данным метеостанции пос. Кункудери, за последние 10 лет абсолютный минимум температуры достигал  $-54,6^{\circ}$  (январь), а максимум  $+37,3^{\circ}$  (июль). Средняя годовая температура составляет  $5,6^{\circ}$ .

Количество выпадающих атмосферных осадков распределяется по отдельным месяцам крайне неравномерно: от 11,2 мм в январе—феврале до 96,9 мм в июле. Всего за год выпадает около 483 мм осадков. В твердом виде выпадает 15—30% общей суммы годовых осадков.

Территория листа О-49-XXIX экономически не освоена. Внутри района транспортировка грузов возможна только вьюком на оленях. Дорог нет, существующие тропы нуждаются в расчистке. В периоды половодья можно передвигаться по притокам р. Прав. Мамы на лодках и на плотах. В зимний период передвижение по рекам возможно на нартах с оленьей упряжкой.

Первые исследования в Байкало-Патомском нагорье относятся к началу XX века. В 1913 г. П. И. Преображенский отметил, что метаморфические песчаники и сланцы, обнажающиеся у слияниялевой и Правой Мамы, похожи на породы, распространенные в окрестностях г. Бодайбо.

В 1927—1928 гг. В. Г. Дитмар, пройдя по р. Маме, высказал мнение о разновозрастности мамской и бодайбинской свит и отразил это на сводной геологической карте масштаба 1 : 1 000 000. На площади листа О-49-XXIX В. Г. Дитмар отметил крупный интрузив гранитов среднепротерозойского возраста.

В 1939 г. В. В. Домбровский провел исследования по рекам Маме и Кункудери, где им было выделено два разновозрастных комплекса — протерозойский и кембрийский. Ангаро-Мамаканский батолит он отнес к послесилурийскому возрасту.

В 1941—1948 гг. в бассейне р. Мамы проводил поисково-разведочные работы С. И. Другов. Он подтвердил золотоносность метаморфической толщи и возможность нахождения в районе древних погребенных россыпей. С. И. Друговым совместно с другими исследователями были выделены в бассейне р. Мамы семь перспективных на золото участков. Один из них, прииск Орколиканский, обрабатывался до 1950 г.

В 1943—1945 гг. группа партий треста Золоторазведка во главе с Д. К. Зегебартом, А. А. Яценко, М. М. Лавровым проводила работы в районе нижнего течения рек Правой илевой Мамы и по притоку первой — р. Дзялокану. Ими была выделена кристаллическая толща, сложенная зелеными сланцами и амфиболитами, и метаморфическая толща, представленная известняками, кварцитами, песчаниками и сланцами.

В 1954—1955 гг. на площади листа О-50-XXV в Средне-Витимской горной стране была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 (В. Л. Тихонов, Л. В. Ревякин, 1959). Авторами применена следующая схема стратиграфии: архей — витимо-мамаканская толща; нижний протерозой — киянская толща; нижний кембрий — мамаканская толща. Произведено сравнительно детальное расчленение кембрийских отложений. Достоверно доказано наличие интрузии палеозойского возраста.

В 1955—1956 гг. в бассейне р. Бол. Кункудери, в низовьях р. Прав. Мамы и по р. Орколикану проведены маршрутные исследования А. Н. Казаковым, который выделил две разновозрастные толщи: 1) метаморфическую, сопоставляемую с мамской толщей, и 2) орколиканскую, отнесенную к верхнему протерозою или кембрию.

В 1953—1958 гг. было произведено геологическое картирование масштаба 1:200 000 территория листов О-49-XXIII и О-49-XXIV (Таевский, Таевская, Яковлев и др.). В результате этих исследований был получен следующий геологический разрез: нижний протерозой — чуйская толща (киянская подсерия) существенно эффузивного состава; средний протерозой — тепторгинская серия (чукчинская свита) кварцито-сланцевая; верхний протерозой — мамская и бодайбинская подсерии карбонатно-терригенного состава.

В 1957 г. проводились маршрутные исследования Е. А. Шалек и Н. Л. Колпинской по рекам Прав. Маме, Яне, Орколикану, Дзялокану, Горбыляку и др. Ими выделены следующие комплексы пород: 1) нижнепротерозойский, сопоставляемый с образованиями киянской подсерии; 2) верхнепротерозойский, расчлененный на три свиты; 3) нижнекембрийский — отложения орколиканской серии.

В 1957—1959 гг. в процессе геологической съемки масштаба 1:200 000 территория листа О-49-XXX (Ревякин, Фомин и др., 1960) было установлено, что метаморфические образования района относятся к киянской подсерии нижнего протерозоя, а нормально осадочные карбонатные породы — к нижнему и среднему кембрию. Установлено широкое распространение гранитоидов палеозойского возраста.

В 1958—1960 гг. площадь листа О-49-XXIX была покрыта геологической съемкой масштаба 1:200 000 (Кудинов, Яковлев, 1961). Метаморфическая толща расчленена на отложения нижнего, среднего и верхнего протерозоя, предположительно выделяются нижнекембрийские отложения. Выделены интрузивные комплексы протерозойского и палеозойского возраста. Эти работы легли в основу составления геологической карты и карты полезных ископаемых территории описываемого листа. При составлении упомянутой карты использованы также материалы предыдущих исследователей (Казаков, 1955—1956; Шалек, 1957; Лавров, 1943 и 1945) и аэрогеофизические наблюдения, проведенные в 1959 и 1961 гг. на площади листа О-49-XXIX конторой Востсибнефтегеофизика Иркутского геологического управления (Никулин и др., 1960).

В написании глав объяснительной записки принимали участие Б. П. Кудинов («Введение», «Стратиграфия», «Интрузивные образования» и «Тектоника»), В. А. Пушкин («Четвертичные отложения», «Геоморфология», «Подземные воды») и В. А. Яковлев («Полезные ископаемые»).

## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа О-49-XXIX принимают участие разнообразные по возрасту, генезису и литологическому составу стратифицированные породы. Наиболее широко распространены метаморфические

отложения нижнего, среднего и верхнего протерозоя; подчиненную роль занимают отложения условно относимые к нижнему кембрию. Четвертичные отложения распространены крайне незначительно.

В составе нижнепротерозойских образований доминируют гнейсы и эффузивы, им подчинены песчаники и сланцы различного состава; мощность 5100 м. Фации среднего протерозоя представлены преимущественно филлитами и сланцами различного состава, общей мощностью 800 м. К отложениям верхнего протерозоя отнесены гнейсы, кристаллические сланцы и кристаллические известняки, мощность 2800 м. Нижнекембрийские отложения представлены трансгрессивной серией осадков. В их основании залегают конгломераты, выше — гравелиты, песчаники и затем сланцы с пропластками доломитов; мощность этих отложений 800 м. Четвертичные отложения расчленены на верхний и современный отделы.

## НИЖНИЙ КОМПЛЕКС ПРОТЕРОЗОЯ

### Муйская серия

**Верхняя подсерия нерасчлененная (Pt<sub>1ms2</sub>)\*.** Образования верхней подсерии представлены эффузивами, песчаниками, алевролитами и разнообразными по своему составу сланцами, в областях повышенного метаморфизма появляются гнейсы.

Возраст аналогичных образований определен за пределами исследованного района, в Средне-Витимской горной стране, где породы верхней подсерии залегают на отложениях нижней подсерии, а последние — на метаморфизованных образованиях архейского комплекса (Михно, 1949; Салоп, 1955; Тихонов, 1961). Отложения верхней подсерии трансгрессивно перекрыты образованиями среднего протерозоя (Салоп, 1955; Тихонов, 1961).

Верхняя возрастная граница нижнепротерозойских отложений также подтверждается работами В. М. Таевского (Таевский и Таевская, 1960) в бассейне р. Мамы, выше устья р. Кункудери. Здесь эта граница определяется тем, что образования верхней подсерии и прорывающие ее граниты перекрыты базальными конгломератами тепторгинской серии среднего протерозоя. В пределах площади работ породы верхней подсерии перекрыты отложениями тепторгинской серии (бассейн реки Нирякан, Тесса, Мама).

Метаморфизованные образования верхней подсерии расчленяются на три части. Внизу разреза преобладают гнейсы биотитовые и биотитово-амфиболовые с горизонтами доломитов, в средней части — сланцы, в верхней части разреза — эффузивы основного и кислого состава с подчиненными прослоями песчаников. Приведенная схема стратиграфии не всегда выдерживается во всех частях исследованной территории.

Образования нижней части разреза верхней подсерии — гнейсы с прослоями доломитов — известны в междуречье Яны — Горбыляка и Горбыляка — Каверги.

Биотитовые гнейсы имеют слабо выраженную гнейсовидную текстуру. Они серого цвета, крупнозернистые, обладают лепидогранобластовой структурой. Размер зерен варьирует от 2 до 3 мм. Минеральный состав гнейсов альбит-олигоклаз № 10 (35—40%), кварц (15—20%), биотит (15—20%), мусковит (3—5%) и диопсид. Акцессорные: рутил, апатит, сфен и циркон. Вторичные минералы: хлорит (5—10%), эпидот (3—5%) и селенит.

Биотит-амфиболовые гнейсы — зеленовато-серые, слабо разгнейсованные, мелкозернистой структуры породы. Они состоят из олигоклаза № 14 (40—45%), кварца (20—25%), амфибола (10—15%), биотита (5—10%), рудного минерала, апатита и сфена. Биотит двух генераций, более поздний, приуроченный к микротрещинам, возник под воздействием на вмещающие породы палеозойских гранитоидов.

\* Включает ранее выделявшуюся киянскую толщу.

Доломиты — массивные среднезернистые породы, основная масса которых состоит из доломита (60—65%) и кальцита (35—40%). Второстепенными минералами являются тальк, плагиоклаз, тремолит, графит и магнетит. Тремолит вместе с графитом образуется у контакта доломитов с гранитоидами; содержание этих минералов иногда достигает 85—90%. Видимая мощность гнейсовой пачки 2660 м.

Сланцевая пачка пород, залегающая выше гнейсовой, наибольшим распространением пользуется в междуречьях Давакита — Яны, Яны — Горбыляка и Каверги — Прав. Мама.

Доминирующими породами этой пачки являются филлитовидные микросланцы, которым подчинены прослои серицит-хлорит-эпидотовых сланцев. Мощность 970 м.

В составе филлитовидных микросланцев — плагиоклаз, кварц, хлорит, серицит и микроклин. Аксессуары — магнетит, сфен и циркон.

В серицит-хлорит-эпидотовых сланцах количество хлорита и эпидота достигает 60—70%; иногда присутствует карбонат (10—15%).

Образования, залегающие над сланцевой пачкой пород, известны в бассейне рек Прав. Мама, Джалокана, верховые р. Яны и в междуречье Каверги — Мама.

В составе этой пачки доминируют метаморфизованные эффузивы основного и кислого состава, им подчинены горизонты метаморфизованных песчаников и различных сланцев. Общая мощность этих образований 1470 м.

Эффузивы основного состава — спилиты — обладают мелко- и среднезернистой спилитовой структурой, массивной или сланцевато-слоистой текстурой. Спилиты состоят из альбитизированного плагиоклаза и амфибола; вторичные минералы — хлорит, серицит и эпидот. Аксессуары минералы — ортит, сфен, кварц, биотит, циркон, рутил, магнетит и пирит.

Эффузивы кислого состава — кварцевые кератофиры (кварцевые альбитофиры) и др. — представляют собой породы светлосерой и светло-зеленоватой окраски с вкрапленниками альбита, кварца, биотита и реже калиевого полевого шпата. Структура пород фельзитовая или порфирровая; нередки явления перекристаллизации.

Песчаники мелко- и среднезернистые образуют редкие горизонты. В их обломках находятся альбит-олигоклаз (55—60%) и кварц (25—30%), в цементе — хлорит, серицит и кварц; присутствуют новообразования амфибола и карбоната.

Кристаллические сланцы кварцево-полевошпатово-слюдистого состава с широко распространенными процессами хлоритизации, эпидотизации, карбонатизации и альбитизации, вероятно, представляют собой метаморфизованные эффузивы.

Для образований верхней подсерии характерна мигматизация. Последняя в значительной степени связана с муйским и конкудеро-мамаканским интрузивными комплексами. При мигматизации образования верхней подсерии преобразованы в различного рода гнейсы.

Метаморфизм образований верхней подсерии соответствует амфиболовой фации и в некоторых случаях — фации эпидотовых амфиболов. Для этих фаций характерен следующий минералогический парагенезис: андезит, кварц, обыкновенная роговая обманка и биотит. Магнитное поле отложений верхней подсерии колеблется в пределах 20—180 гамм.

#### СРЕДНИЙ КОМПЛЕКС ПРОТЕРОЗОЯ

Тепторгинская серия нерасчлененная (Pt<sub>2</sub>tp)

Наиболее полно разрез тепторгинской серии изучен В. М. Таевским (Таевский, Таевская, 1959, 1960) на площади листа N-49-XXIII, в бассейне рек Каверги и Ялдакара.

В изученном районе отложения этой серии установлены по правобережью р. Мама, в низовьях рек Нирыкана и Тессы, где они перекры-

вают, возможно, с азимутальным и стратиграфическим несогласием образования муйской серии.

Отложения тепторгинской серии представлены конгломератовидными породами, филлитами и серицит-хлорит-эпидотовыми сланцами.

Конгломератовидные породы залегают в основании разреза серии. По наблюдениям В. М. Таевского (Таевский, 1960), они образуют прослои мощностью до 300 м. Цементом этих пород служат серицит-хлорит-кварцевые и хлорит-эпидотовые сланцы. Галька округлой и овальной формы, представлена плагиогранитами, диоритами, порфиритами и сланцами.

Одними исследователями (Великославский, Казаков и др., 1957) конгломератовидные породы относятся к псевдоконгломератам, не имеющим определенного стратиграфического положения; другими (Дитмар, 1947; Неелов, 1957) конгломератовидные породы относятся к внутрiformационным образованиям; и, наконец, третьими эти образования считаются базальными межформационными (Домбровский, 1940; Михно, 1951; Таевский, 1959, 1960).

Филлиты — тонкозернистые, плитчатые зеленовато-серые породы, состоящие в основном из плагиоклаза и серицита. Изредка в них отмечаются хлорит и эпидот. Стратиграфически они залегают выше конгломератовидных пород.

Серицит-хлорит-эпидотовые сланцы содержат преимущественно серицит, хлорит и минералы эпидотовой группы.

Суммарная мощность отложений 800 м.

Среднепротерозойский возраст отложений тепторгинской серии определяется их залеганием на образованиях верхней подсерии нижнего протерозоя и на основании того, что они перекрыты отложениями верхнего протерозоя патомской серии (Таевский, Таевская, 1959, 1960).

#### ВЕРХНИЙ КОМПЛЕКС ПРОТЕРОЗОЯ

Патомская серия

Отложения, слагающие патомскую серию, расчленяются на витимскую и джалагунскую свиты, принадлежащие к различным структурно-фациальным зонам, и перекрывающую их кадаликанскую подсерию.

Нижняя подсерия. Витимская свита (Pt<sub>3</sub>vt). Эта свита, с нашей точки зрения, является полным стратиграфическим аналогом отложений делюнской свиты, и, возможно, нижней части разреза джалагунской свиты, распространенных в Средне-Витимской горной стране.

В пределах исследованного района образования витимской свиты известны в бассейне р. Мама, в крайней северо-западной части площади листа O-49-XXIX. По данным других исследователей (Таевский, 1959, 1960), отложения этой свиты широко распространены за пределами изученной территории, в бассейне правых притоков р. Бол. Чуи (Орляк, Малая Сосновка, Кочекта и Большой Уголькан). Мощность отложений этой свиты, по данным того же исследователя, составляет 500—1300 м.

На площади листа свита сложена слабеметаморфизованными песчаниками, содержащими прослои филлитов, филлитовидных сланцев и подчиненных им известняков. В нижней части свиты установлены конгломераты и конгломератовидные породы.

По данным В. М. Таевского (Таевский, 1959), эти конгломераты являются базальными и залегают в основании витимской свиты.

Мощность витимской свиты в пределах данной территории 400 м.

Стратифицированные образования нижней подсерии Средне-Витимской горной страны одними исследователями (Салоп, 1955) расчленялись на нижнюю, среднюю и верхнюю джалагунские свиты. Другие исследователи (Тихонов, 1961) считали возможным двухчленное деление джалагунской свиты, — на нижнюю джалагунскую и верхнюю джалагунскую подсвиты.

В пределах изученной территории образования, условно отнесенные к джалагунской свите, сходны стратиграфически и фациально с аналогами

тех отложений, которые ранее были выделены в Средне-Витимской горной стране.

Стратифицированные образования нижней подсерии здесь представлены отложениями нерасчлененной джалагунской свиты, состоящей из гнейсов, кристаллических сланцев и прослоев доломитов.

Нижняя и верхняя возрастные границы этих образований в изученном районе не установлены ввиду того, что отложения этой подсерии отделены от прочих образований тектоническими разрывами. Тем не менее в соседних районах Средне-Витимской горной страны возраст их установлен достаточно определенно.

Нижняя возрастная граница этих образований устанавливается на основании того, что они трансгрессивно залегают на отложениях верхней подсерии нижнего протерозоя (Салоп, 1955; Тихонов, 1961). Верхняя возрастная граница определяется тем, что эти образования трансгрессивно перекрываются фаунистически охарактеризованными кембрийскими отложениями (Салоп, 1955; Тихонов, 1961).

Е. А. Шалек (1958) и А. Н. Казаков (1957) считают отложения, выделенные нами в нижнюю подсерия, нижнепротерозойскими. Магнитное поле отложений патомской серии составляет  $+80—+180$  гамм.

Джалагунская свита нерасчлененная ( $Pt_3dgl$ ). Образование этой свиты известны в междуречье Прав. Мамы — Буадихты и Джалокана. Они представлены кристаллическими сланцами, гнейсами и пропластками доломитов. Суммарная мощность отложений джалагунской свиты 2000 м.

Кристаллические сланцы в областях наименьшего метаморфизма представлены серицит-хлорит-эпидотовыми и кварц-полевошпатово-слюдястыми разновидностями. В областях повышенного метаморфизма сланцы превращены в гнейсо-сланцы и катаклазиты.

Минеральный состав сланцев определяется серицитом, хлоритом, эпидотом, кварцем и полевым шпатом, находящимися в различных процентных соотношениях.

Гнейсы биотитовые и амфиболовые образуют различной мощности (5—10 м) пласты и линзы, переслаивающиеся с кристаллическими сланцами.

Гнейсы серого, темно-серого цвета, гранолепидонематобластовой структуры. Для них весьма характерно колебание минерального состава. Например, в некоторых разновидностях содержание кварца доходит до 50%, калишпата — 30%, а плагиноклаза — 40%. В плагиогнейсах содержание плагиноклаза достигает 70—75%. Из фемических минералов встречаются актинолит (10—15%), биотит (5—10%), мусковит (1—3%), карбонат (1%). Акцессорные — ортит, рудный минерал и, апатит. Гнейсы нередко хлоритизированы и эпидотизированы.

Доломиты образуют прослои различной мощности (в среднем 40 м) среди кристаллических сланцев. Они окрашены в голубовато-серые и белые тона и обладают массивным сложением. Основная масса пород состоит из доломита. Иногда в виде примеси в доломитах отмечаются кварц, полевой шпат и пирит. Химический анализ (в вес. %):  $SiO_2—5,32\%$ ;  $Fe_2O_3—0,2\%$ ;  $FeO—0,2\%$ ;  $Al_2O_3—0,45\%$ ;  $CaO—30,86\%$ ;  $MgO—20,77\%$ ;  $P_2O_5—0,02\%$ ;  $H_2O—0,05\%$ .

Средняя подсерия. Маринская, джемкуканская и баракунская свиты объединенные ( $Pt_3mr-brk$ ). Отложения, предположительно отнесенные к этой свите, слагают ядро синклинали междуречья Джалокана — Прав. Мамы. Свита состоит преимущественно из светло-серых и серых доломитизированных кристаллических известняков. В верхней ее части появляются прослойки темных полевошпатово-мусковито-кварцевых сланцев; здесь же отмечаются горизонты биотит-амфиболовых гнейсов. Мощность свиты превышает 800 м.

Результаты химических анализов кристаллических известняков представлены следующим рядом отношений окислов (в вес. %):  $SiO_2—6,46\%$ ;

$Fe_2O_3—0,28\%$ ;  $FeO—0,32\%$ ;  $Al_2O_3—0,55\%$ ;  $CaO—29,7\%$ ;  $MgO—21,11\%$ ;  $P_2O_5—0,02\%$ .

Возраст свиты достаточно определенно установлен за пределами площади, в Средне-Витимской горной стране, где эти отложения перекрывают джалагунскую свиту верхнего протерозоя и, в свою очередь, перекрывают фаунистически охарактеризованными кембрийскими отложениями (Тихонов, Попов; 1961).

Отложения верхнего протерозоя динамотермально метаморфизованы до стадии эпидотовых амфиболитов (Елисеев, 1959).

Среди нестратифицированных гнейсов верхнего протерозоя различаются гнейсы трех генераций:

1. Мусковитизированные биотитовые гнейсы, возникшие в приконтактовых ореолах гнейсо-гранитов и пегматитов мамско-оронского интрузивного комплекса.

2. Амфиболовые плагиогнейсы в виде линзованных тел встречаются совместно с габброидами довыренского интрузивного комплекса. Эти плагиогнейсы образовались при метаморфизме габброидов.

3. Биотитовые и амфиболовые гнейсы метасоматического происхождения, образующие пласты различной мощности среди кристаллических сланцев.

Эти гнейсы наиболее широко распространены в верхах джалагунской свиты, непосредственно под отложениями доломитов. Среди гнейсов иногда отмечаются реликты слабометаморфизованных пород (доломиты, алевролиты, сланцы).

По нашим представлениям, метасоматические растворы, обогащенные  $K_2O$ ,  $MgO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $TiO_2$ ,  $P_2O_5$ , выносятся из нижележащих отложений в вышележащие, доломитизировали и окварцовывали карбонаты нерасчлененной маринской, джемкуканской и баракунской свит (остатки известняков среди доломитов). В отложениях, залегающих непосредственно под экранящими карбонатами, произошло «осаждение» окислов железа, титана, калия, магния, что привело к возникновению биотитовых и амфиболовых гнейсов.

## КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

### Нижний отдел

#### Алданский ярус

Отложения, условно относимые к алданскому ярусу нижнего отдела кембрия, установлены в бассейне нижнего течения р. Орколикана. Они представлены трансгрессивной серией осадков и отчетливо делятся (снизу вверх) на три пачки: конгломераты, песчаники и сланцы.

Ранее эти отложения изучались А. Н. Казаковым и Ю. М. Соколовым (1957) и были выделены в составе орколиканской серии осадочных пород. На основании спор, найденных в этих отложениях (определения спор выполнены Б. В. Тимофеевым), а также на основании сопоставления разрезов орколиканской серии с разрезами других частей Байкало-Патомского нагорья, вышеупомянутые исследователи ограничивают возраст пород этой серии пределами верхний протерозой — нижний кембрий.

Разрез этих отложений напоминает таковой нижекембрийских отложений алданского яруса, описанный рядом исследователей для Средне-Витимской горной страны (Салоп, 1954; Тихонов, Попов; 1961). Там они представлены терригенными отложениями — песчаниками и алевролитовыми сланцами (падроканская и сидельтинская свиты). Падроканская свита залегают с угловым несогласием на докембрийских образованиях, а сидельтинская свита согласно перекрыта фаунистически охарактеризованными отложениями ленского яруса.

Стратифицированные отложения бассейна р. Орколикана также залегают с угловым несогласием на докембрийских образованиях и по своей литологии и положению в общем разрезе региона они, вероятно, могут быть

сопоставлены с разрезами падроканской свиты Средне-Витимской горной страны.

Падроканская свита. *Нижняя подсвита?* ( $Ст_1pd_1?$ ) сложена конгломератами с редкими маломощными (мощность 40 м) прослойками гравелитов и песчаников. Количество и мощность последних возрастает вверх по стратиграфической вертикали.

Конгломераты обладают непостоянной мощностью: в северо-восточной части площади 500 м, в южной — 50 м. Конгломераты серого, зеленовато-серого цвета, представляют собой крепкие, монолитные, сильно сцементированные породы. Обычно галька преобладает над цементом и в большинстве случаев хорошо окатана, тем не менее встречаются угловатые формы. Средний размер галек по короткой оси 7—8 см. Состав гальки конгломератов полимиктовый: диориты, габброиды, лейкократовые граниты, эффузивы, песчаники и различные сланцы. Перечисленные интрузивные и вулканогенные разновидности, установленные в гальке базального горизонта нижнего кембрия, принадлежат к муйскому интрузивному комплексу и верхней части разреза (эффузивы) муйской серии.

Цементом конгломератов служат гравелиты и аркозовые песчаники. Характеристика конгломератов приводится в табл. 1, 2, 3, 4.

Таблица 1

Степень окатанности	Количество галек	%
Хорошо окатанные	181	71
Окатанные	40	15
Слабо окатанные	38	14

Таблица 2

Форма	Количество галек	%
Шар	31	12,0
Эллипс	128	50,0
Многоугольник	12	4,5
Сигарообразная	16	6,2
Трехгранник	1	0,4
Четырехгранник	5	1,8
Пятигранник	25	19,6
Шестигранник	5	1,8
Утюгообразная	5	1,8
Каплевидная	11	4,3
Пирамида	1	0,4
Ромб	1	0,4
Квадрат	2	0,8
Прямоугольник	2	0,8

Таблица 3

Фракции, см	Количество галек	% каждой фракции к общему числу
1—3	83	36
3—5	54	24
5—7	39	15
7—10	41	16
Более 10	47	19

Таблица 4

Порода, слагающая гальки	Количество галек	% галек
Габбро	106	41,2
Гранит	104	41,0
Песчаник	22	8,4
Кислый эффузив	18	6,8
Сланец	3	1,2
Алевролит	5	1,4
Ультраосновные	—	—

Гравелиты преимущественно олигомиктовые, в составе обломочных зерен нередко угловатой формы кварц, альбит и микроклин; цемент представлен аркозовыми песчаниками.

Аркозовые печаники по составу относятся к олигомиктовым. Преобладающими обломками являются кварц и плагиоклаз; цемент серицит-хлоритовый (заполнения пор).

Падроканская свита, верхняя подсвита? ( $Ст_1pd_2?$ ). Литологически свита расчленяется на три горизонта (снизу вверх): гравелиты, песчаники и алеврито-глинистые сланцы. Суммарная мощность 600 м.

Гравелиты обладают зеленовато-серой и серой окраской. В обломочных зернах — кварц, плагиоклаз (иногда карбонатизированный), гидратизированная слюда, сфен и рудный минерал. Кварц и плагиоклаз составляют подавляющую часть обломков и встречаются приблизительно в равных количествах. Цемент кварцево-серицит-хлоритовый (крустификационный, заполнения пор, соприкосновения). Нередко зерна плотно соприкасаются по извилистым или зазубренным линиям, что может указывать на частичную перекристаллизацию обломков. Мощность гравелитов 100 м.

Химический состав гравелитов (в вес. %):  $SiO_2$  — 58,2%;  $TiO_2$  — 0,47%;  $Fe_2O_3$  — 3,44%;  $FeO$  — 3,59%;  $Al_2O_3$  — 16,14%;  $CaO$  — 4,72%;  $MgO$  — 5,92%;  $MnO$  — 0,09%;  $P_2O_5$  — 0,13%;  $K_2O$  — 0,87%;  $Na_2O$  — 4,10%.

Песчаники олигомиктовые напоминают состав вышеописанных гравелитов. В обломках присутствуют преимущественно кварц и плагиоклаз; реже или в единичных случаях встречаются гидротизированная слюда, гранофиры и эффузивы. Цементом служит кварц, хлорит и серицит. Мощность песчаников 100 м.

Химический анализ песчаников (в вес. %):  $\text{SiO}_2$  — 54,22%;  $\text{TiO}_2$  — 0,51%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 1,45%;  $\text{FeO}$  — 5,38;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 19,67%;  $\text{CaO}$  — 3,35%;  $\text{MgO}$  — 7%;  $\text{MnO}$  — 0,12%;  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 0,15%;  $\text{K}_2\text{O}$  — 1,05%;  $\text{Na}_2\text{O}$  — 4%.

Алеврито-глинистые сланцы заканчивают видимый стратиграфический разрез кембрийских отложений. Это плотные темно-зеленые с характерным фиолетовым оттенком породы тонкослойной текстуры. По составу обломочного материала они соответствуют вышеописанным песчаникам; от песчаников отличаются алевритовой структурой и преобладанием хлорит-эпидот-глинистого цемента. Мощность сланцев 400 м. Результат химического анализа сланцев представлен следующим рядом окислов (в вес. %):  $\text{SiO}_2$  — 53,49%;  $\text{TiO}_2$  — 0,77%;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 4,54%;  $\text{FeO}$  — 3,30%;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 19,63%;  $\text{CaO}$  — 3,34%;  $\text{MgO}$  — 3,55%;  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 0,29%;  $\text{K}_2\text{O}$  — 2,85%;  $\text{Na}_2\text{O}$  — 3,55%;  $\text{H}_2\text{O}$  — 0,06%.

Доломиты в виде маломощных (5—10 м) прослоев встречаются среди сланцев. Они голубовато-серого, реже белого цвета, гранобластовой структуры, массивной текстуры. Содержание доломита в этих породах не превышает (60—70%). Помимо доломита отмечается кварц, кальцит, полевой шпат и пирит.

Из сопоставления химических составов пород падроканской свиты следует, что сланцы, по сравнению с гравелитами и песчаниками, обогащены  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и обеднены  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ .

Кембрийские отложения слабо метаморфизованы. Отличительной чертой является хорошая сохранность сцементированных первичных осадочных пород.

Процессы перекристаллизации развиты исключительно слабо, они незначительно выражены в песчаниках и в песчаном цементе конгломератов (крустификационные структуры, сочленение обломочных зерен по извилистым контурам). Среди новообразований встречаются такие низкотемпературные минералы, как эпидот, серицит и хлорит.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Рыхлые отложения четвертичного возраста представлены двумя генетическими группами: ледниковыми и аллювиальными. Ледниковые отложения отмечаются в верхнем, аллювиальные — в верхнем и современном отделах системы.

#### Верхнечетвертичные отложения

К этим образованиям относятся отложения третьего и четвертого оледенений горно-долинного типа (Золотарев, 1959).

Ледниковые отложения третьего оледенения получили более широкое распространение и заполняют долины рек Прав. Мамы, Бол. Кункудеры, Илян-Биры, Джялокана. В восточной части района, по долине реки Бол. Кункудеры и ее притоку Илян-Буры ледниковые образования представлены плохо отсортированной мореной (валунами, иногда до 2—2,5 м в диаметре, галькой и суглинком темно-коричневого цвета). Мощность этих отложений в левом борту р. Илян-Буры достигает 60 м.

В юго-западной части площади, в бассейне р. Прав. Мамы ледниковые отложения имеют следующее строение: внизу залегает морена, сверху — флювиогляциальные отложения. Морена представлена плохо окатанными валунами и суглинками: в состав флювиогляциальных отложений входят песчано-галечный материал и валуны. Последние обладают более совершенной окатанностью и сортировкой. Суммарная мощность (видимая) этих отложений 20 м.

Ледниковые отложения четвертого оледенения фиксируются только в верховьях рек и ручьев, вытекающих из каров. Они имеют крайне незначительное распространение. Эти отложения представлены моренами, сложенными неокатанными глыбами с незначительной примесью песка и щебня.

#### Верхнечетвертичные и современные отложения объединенные

Здесь относятся аллювиальные отложения I, II, III, IV надпойменных террас и пойм, а также нерасчлененные отложения речных и ледниковых образований, отмечаемые в бассейне р. Бол. Кункудеры и в верховьях рек Горбыляка и Яны. Аллювиальные отложения вышеупомянутых террас имеют ограниченное распространение (реки Прав. Мама, Джялокан).

I надпойменная терраса имеет широкое распространение. Высота ее в долинах рек Прав. Мамы, Бол. Кункудеры и Давакита колеблется от 1,5 до 4 м, ширина не превышает 500—600 м. Сложена терраса валунно-галечным и глинистым материалом. Обломочный материал хорошо окатан, величина гальки достигает в диаметре 30—40 см.

Не менее широко распространены II и III надпойменные террасы. I имеет высоту 5—10 м, вторая — 10—15 м. Протяженность террас колеблется в пределах 300—1200 м, ширина не превышает 1,5 км. Террасы сложены песками и галечно-валунными отложениями.

В левом борту долины р. Прав. Мамы, выше по течению от устья р. Джялокан, прослеживается IV терраса высотой 50 м. Ширина террасы не более 4 м, протяженность 40 м. В отличие от трех первых надпойменных террас в составе IV террасы преобладает песчано-илистый материал с незначительной примесью мелкой гальки.

В бассейнах среднего течения р. Бол. Кункудеры, а также в верховьях рек Горбыляка и Яны аллювиальные отложения II, III и IV надпойменных террас смешиваются с ледниковыми образованиями третьего оледенения и выделить аллювиальные отложения террас не представляется возможным. Нередко моренные и флювиогляциальные отложения преобладают над аллювиальными. Состав упомянутых отложений представлен валунами невысокой степени окатанности, галькой, песком и песчано-глинистым материалом.

Современные отложения. К ним относятся отложения пойменной террасы и русел рек. Распространение данных отложений незначительно. В основном они встречаются в долинах рек Прав. Мамы и Джялокана. Отложения в основном представлены илесто-песчано-гравийно-галечным материалом с хорошо окатанными обломками. Эти отложения местами золотосны.

#### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В геологическом строении района магматические породы играют существенную роль, занимая более 50% на всей территории листа O-49-XXIX. Они расчленяются на муйский, угольканский, довыренский, мамско-оронский и конкудеро-мамаканский разновозрастные интрузивные комплексы.

#### РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

К магматическим проявлениям этого возраста отнесены интрузивные образования муйского и угольканского интрузивных комплексов, в составе которых выделяются породы кислого, среднего и основного рядов. Нижняя возрастная граница перечисленных разновидностей гранитоидов определяется на основании того, что они прорывают породы нижнепротерозойского комплекса, которые залегают на архейских образованиях в районе междуречья Самокута — Булунды Средне-Витимской горной страны (Салоп, 1955; Тихонов, Попов, 1961).

Верхняя возрастная граница установлена в том же районе (бассейн р. Падоры и кл. Шумного) по наличию их галек в базальном горизонте среднего протерозоя (Салоп, 1955; Тихонов и Попов, 1961).

В конгломератах телторгинской серии В. М. Таевским (Таевский, 1959—1960) также установлены гранитоиды муйского интрузивного комплекса.

## МУЙСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Здесь входят наиболее ранние интрузии — габброиды и прорывающие их гранитоиды. Те и другие распространены в междуречье Яны — Джалокана, Мамы — Каверги, Бол. и Мал. Кункудери.

Габброиды ( $\gamma_2Pt_1ms$ ) объединяют амфиболовые габбро, габбро-диориты, кварцевые диориты и кварцевое габбро. Они относятся ко второй фазе муйского интрузивного комплекса. Преобладают первые две разновидности. Отмеченный ряд приблизительно отвечает последовательности внедрения перечисленных разновидностей, которые в основной своей массе приурочены к зонам тектонических разрывов северо-восточного простирания.

Количественно-минералогический состав разновидностей, входящих в эту группу, охарактеризован в табл. 5.

Таблица 5

Минералы	Содержание, %			
	Габбро	Габбро-диорит	Кварцевый диорит	Кварцевое габбро
Амфибол	45—50	30—35	5—10	45—50
Пироксен	—	5—10	5—10	+
Плагиоклаз	40—45	45—50	55—60	30—35
Кварц	1	+	5—10	10—15
Биотит	+	+	1	+
Карбонат	1—3	1—3	3—5	+
Рудный минерал	3—5	1	+	+
Ортоклаз + акцессорные минералы	—	—	3—5	+

Амфиболовое габбро в своем составе содержит олигоклаз-андезин (№ 28—42), актинолит, ильменит, карбонат и кварц. В некоторых разновидностях присутствуют тремолит, обыкновенная роговая обманка, монопироксен, гиперстен и альбит; акцессорные минералы — сфен, рутил, апатит и рудный минерал; структура габбровая. Эти породы нередко преобразованы в амфиболиты и амфиболовые гнейсы.

Габбро-диориты, кварцевые диориты и кварцевое габбро отличаются своим количественно-минералогическим составом (см. табл. 1). Последние две разновидности внешне выглядят значительно свежее, чем габбро.

Магнитная восприимчивость габброидов составляет 47—157 единиц (в системе  $CYSM$ ), ортоамфиболитов и амфиболовых гнейсов — 82—106 единиц.

Граниты ( $\gamma_3Pt_1ms$ ), как и габброиды, приурочены к зонам тектонических разрывов северо-восточного простирания, образуя в основном сравнительно небольшие массивы (4—5 км<sup>2</sup>). Они принадлежат к третьей фазе муйского интрузивного комплекса. Это светло-серые крупнозернистые массивной или полосчатой текстуры породы. Преобладает гипидноморфнозернистая структура, в периферической части массивов характерны порфиробластические структуры. Состав гранитов: альбит-олигоклаз № 8—13 (55—60%), кварц (25—30%), биотит (3—5%), мусковит (1—3%), микроклин (1%), амфибол; акцессорные минералы — апатит, циркон, магнетит, ортит и сфен. Плагиоклаз образован зернами линзовидной формы, сдвойкированными по манебахскому и карлсбадскому законам.

Кварц встречается в виде линзовидных зерен и зерен неправильных ограничений, иногда сконцентрированных в полосы. Коричневато-бурый

биотит находится совместно с рудным минералом, иногда по его спайности развивается мусковит. Ксеноморфные зерна микроклин-пертита встречаются редко. Химические анализы проб муйского интрузивного комплекса представлены в табл. 6.\*

## УГОЛЬКАНСКИЙ ПЛУТОНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ( $\gamma Pt_1ug$ )

Образования этого комплекса известны в бассейне нижнего течения р. Каверги. По данным В. М. Таевского (Таевский, 1960), гранитоиды представлены гнейсогранитами, очковыми гранитоидными и лейкократовыми гранитами. Они пространственно тесно связаны с метаморфизованными образованиями муйской серии, образуя в них пластообразные тела различной величины.

Породы этого комплекса имеют серую, желтовато-серую и иногда розоватую окраску, мелко- и среднезернистое строение; гнейсовидную очковую и редко массивную текстуру. Средний состав гранитоидов: микроклин (25—30%), кварц (20—25%), олигоклаз (30—35%), биотит (1—15%). Вторичные минералы представлены эпидотом, клиноцоизитом, хлоритом, мусковитом и серцитом; из акцессорных минералов присутствуют сфен, апатит, циркон, ортит.

По нашим данным (Кудинов, Яковлев и др., 1960), породы условно объединенные в угольканский интрузивный комплекс, на территории листа О-49-XXIX имеют совершенно иной генезис и не представляют собой самостоятельную интрузию. С нашей точки зрения, эти породы следует относить к мигматитам (метасоматитам), возникшим в экзоконтакте нижнепалеозойских гранитоидов конкудеро-мамаканского интрузивного комплекса и вмещающими их породами муйской и тепторгинской серий.

## ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

### ДОВЫРЕНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Интрузивные породы этого комплекса представлены габброидами и ультраосновными породами, они известны в виде жил и массивов различной величины в междуречье Орколикана — Прав. Мамы и Буадихты — Прав. Мамы. Намечается приуроченность этих массивов и разрывам северо-восточного простирания. Интрузии этого комплекса прорывают габброиды нижнего протерозоя. Возраст их устанавливается на основании того, что они прорывали верхнепротерозойские образования патомской серии (водораздел рек Прав. Мамы — Буадихты) и подверглись воздействию метасоматических растворов нижнепалеозойских гранитоидов. Магнитная восприимчивость (капаметрия) их резко отличается от аналогичных образований нижнепротерозойского возраста. Для серпентинитов она соответствует 2370—20 600 единицам  $CYSM$ , для пироксенитов — 75 000—81 100, для габброидов — 30 200. В породах этого комплекса химическими анализами обнаружены никель (0,2%) и кобальт (0,02%).

Довыренский интрузивный комплекс представлен серпентинитами, дунитами, пироксенитами и перидотитами, габбро, габбро-пегматитами, габбро-норитами, среди которых наибольшим распространением пользуются ультраосновные разновидности (табл. 7).

Ультраосновные породы ( $\sigma Pt_1dV$ ) представлены серпентинитами, дунитами, пироксенитами, перидотитами.

Серпентиниты обладают сидеронитовой структурой с элементами венцовой и пойкилитовой. В отличие от дунитов в них повышено содержание серпентина (60—65%) и карбоната (15—20%), встречается также магнетит (5—10%), тремолит (3—5%) и тальк (3—5%). Акцессорные минералы — сфен, кварц, микроклин. Основной породообразующий минерал — серпентин —

\* Пересчет анализов на числовые характеристики приведен по методу А. Н. Заварицкого.

Химические анализы пород муйского интрузивного комплекса

№ п/п	Оксиды (вес. %)											П.п.п.		
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O		H <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
1	45,38	0,95	4,41	5,75	17,46	12,09	8,47	0,14	0,20	0,43	2,17	—	0,02	2,35
2	48,37	0,55	3,57	5,96	16,80	12,01	7,50	0,17	0,07	0,44	2,90	0,02	0,04	1,77
3	47,59	0,80	2,53	6,36	16,15	11,94	8,58	0,14	0,09	0,38	3,06	—	0,03	1,73
4	45,90	0,50	2,44	4,24	21,61	13,57	9,38	0,13	0,09	0,94	1,22	—	—	—
5	67,70	0,48	2,54	3,96	14,55	4,20	1,72	0,08	0,15	0,61	3,62	0,03	0,05	1,47
6	69,76	0,31	1,22	1,89	13,69	2,89	1,56	0,04	0,10	1,95	4,32	—	—	1,58
7	75,25	0,15	0,86	1,47	13,97	1,04	0,42	0,04	0,07	2,22	4,41	0,07	0,03	0,42

1—4 — габброиды муйского интрузивного комплекса;

5 — кварцевые диориты муйского интрузивного комплекса;

6—7 — граниты муйского интрузивного комплекса.

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

№ п/п	a	c	b	s	f	m'	a'	n	φ	t	Q	$\frac{a}{c}$	c'
	1	5,4	9,4	30,4	54,6	31,9	49,0	—	89,4	13,1	1,4	—0,8	0,5
2	7,7	7,5	28,9	55,8	30,7	44,2	—	83,8	10,7	0,7	—21,2	1,0	25,0
3	7,2	7,4	30,6	54,6	27,5	48,2	—	92,3	7,2	1,1	—12,4	0,9	24,1
4	4,1	13,1	27,3	55,3	23,3	61,1	15,4	65,5	7,8	0,7	—10,5	0,3	—
5	8,7	5,1	9,0	77,0	64,4	31,1	4,4	90,6	23,7	0,4	31,7	1,7	—
6	12,3	2,8	5,8	78,8	4,62	48,9	9,8	72,5	16,2	0,2	30,5	4,3	—
7	11,9	1,1	6,7	80,1	28,0	9,3	62,6	13,2	9,3	0,1	36,5	10,8	—

Таблица 7

Химические анализы пород позднепротерозойского интрузивного комплекса

№ п/п	Оксиды (вес. %)											П. п. п.		
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O		H <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
1	36,75	0,02	6,10	6,04	5,31	0,09	38,56	0,11	—	—	—	—	—	7,00
2	35,78	0,11	4,97	5,99	10,54	1,93	27,07	0,11	—	—	—	—	—	13,50
3	35,46	0,13	6,25	4,78	22,99	3,48	16,91	0,12	—	—	—	—	—	9,35
4	73,68	0,20	1,70	1,20	12,85	1,34	1,01	0,03	0,04	2,12	4,08	—	—	1,43
5	70,08	0,35	0,81	1,75	17,89	2,67	1,07	0,04	0,24	2,58	4,40	—	—	—
6	73,00	0,05	0,44	0,96	15,83	1,07	0,75	—	0,01	0,75	6,09	—	0,07	0,97

1 — дунит довыренского интрузивного комплекса; 2 — серпентинизированный дунит довыренского комплекса; 3 — серпентинит довыренского интрузивного комплекса; 4 — мусковитовый гнейсо-гранит мамско-оронского интрузивного комплекса; 5 — биотитовый гранит мамско-оронского интрузивного комплекса; 6 — пегматит мамско-оронского интрузивного комплекса.

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

№ п/п	a	c	b	s	f	m'	a'	n	φ	t	Q	$\frac{a}{c}$
	1	—	0,2	66,4	33,4	13,1	78,6	8,2	—	6,2	—	—33,4
2	—	2,0	67,0	31,0	26,6	61,0	12,4	—	7,0	0,1	—40,0	—
3	—	4,0	57,8	38,2	16,4	46,9	36,7	—	8,7	0,3	27,6	—
4	11,3	1,7	6,0	81,0	44,2	26,8	29,0	75,0	23,6	2,0	37,7	6,6
5	12,8	3,0	7,8	76,3	28,9	21,4	49,5	72,0	8,2	0,3	24,7	4,2
6	13,7	1,4	6,1	78,8	20,0	19,0	61,0	92,0	6,3	0,3	28,8	9,8

преставлен хризотилом и антигоритом, отмечаются реликты зерен диопсида и оливина.

Дуниты состоят из оливина (55—60%), серпентина (30—35%), магнетита и хромита (вместе составляющих 3—5%) и карбоната (1%); иногда породы нацело сложены оливином. Основной породообразующий минерал — оливин ( $2V=+86^\circ$ ) замещается серпентином и хлоритом, при этом выделяются магнетит, карбонат (структура панидиоморфнозернистая с элементами сидеронитовой).

Пироксениты содержат монопироксен (65—70%), обыкновенную роговую обманку (15—20%) и плагиоклаз (5—10%), акцессорные минералы — оливин, флогопит, карбонат, рутил и сфен.

Перидотиты в отличие от дунитов содержат диопсид (5—10%), магнетит (10—15%) и хлорит (30—35%); количество оливина иногда понижается до 5—10%; изредка появляется амфибол.

Габброиды ( $\sqrt{Pt_2dv}$ ) первой фазы — габбро, габбро-пегматиты и габбро-нориты.

Амфиболовое габбро обладает крупнозернистой габбровой структурой и массивным сложением. В отличие от габбро нижнепротерозойского интрузивного комплекса эти породы имеют повышенное содержание фемических минералов (пироксена) и рудного минерала.

Габбро-пегматиты образуют жилы и дайки среди габбро. Для них характерна крупнозернистая габбро-пегматитовая структура. Породы слагают плагиоклаз-андезин № 40 (40—45%), актинолит (30—35%), диопсид (10—15%), ильменит (3—5%) и кварц (1—3%). В некоторых случаях встречаются гранат и вторичный альбит.

Габбро-нориты — мелкозернистые, массивной текстуры породы, встречаются в виде даек. В их составе обыкновенная роговая обманка (34—50%), лабрадор (35%), монопироксен (15—20%) и пирит.

#### МАМСКО-ОРОНСКИЙ ПЛУТОНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ( $\sqrt{Pt_3mc}$ ).

В этот комплекс нами объединены плагиограниты, слюдоносные пегматиты и гнейсограниты, относимые к первой фазе. Возраст перечисленных разновидностей определяется тем, что они прорывают верхнепротерозойские образования патомской серии и вместе с тем прорываются нижнепалеозойскими гранитоидами конкудеро-мамаканского интрузивного комплекса.

Плагиограниты<sup>1</sup> в виде сравнительно небольших массивов (1—2 км<sup>2</sup>) распространены в бассейнах рек Правой Мамы и Джялокана. Четко-образные их тела удлиненной формы, нередко приурочены к разрывам северо-восточного простирания. Это светло-серые мелкозернистые породы гипидиоморфнозернистой структуры и гнейсовидной текстуры. В своем составе содержат альбит-олигоклаз (45—50%), кварц (20—25%) и мусковит (3—5%); в некоторых разновидностях встречается микроклин. Акцессорные минералы — ортит, сфен и гранат. Плагиоклаз нередко альбитизирован, кварц двух генераций — кристаллизационный и жильный. Мусковит распространен по системе мелких трещин.

Гнейсо-граниты амфиболово-биотитовые известны в бассейне р. Бол. Кункудери. Характерной их особенностью является наличие гнейсовидных текстур, постепенные минералогические переходы к вмещающим стратификационным образованиям муйской серии и иногда постепенные переходы к палеозойским гранитоидам, хотя встречаются и секущие контакты между ними. Последнее заставляет осторожно подходить к генезису и времени образования гнейсо-гранитов. С нашей точки зрения, часть этих гнейсо-гранитов, возможно, образовались за счет выноса компонентов из палеозойских гранитов во вмещающие породы в условиях ориентированного давления. При этом амфиболовые разновидности этих пород образовались у самого контакта, а биотитовые в удалении от гранитоидов палеозоя.

<sup>1</sup> Плагиограниты не характерны для мамско-оронского комплекса и отнесены к нему условно.

Гнейсо-граниты состоят из олигоклаза № 13—27 (40—45%), кварца (25—30%), микроклина (15—20%), биотита (3—5%), обыкновенной роговой обманки (1%), и мусковита. В амфиболовых разновидностях содержание амфибола достигает 10—15%. Акцессорные минералы — магнетит, сфен, апатит, ортит, турмалин, силлиманит, циркон и рутил. Плагиоклаз с прямой и обратной зональностью нередко содержит включения сфена и амфибола. Кварц иногда собран в цепочки, изредка образует кучные скопления; в его зернах наблюдаются включения плагиоклаза, сфена, биотита, апатита и амфибола. Плагиоклаз, кварц и слюды замещаются микроклином, амфибол-биотитом, а последний замещается мусковитом.

Пегматиты тесно ассоциируют с гнейсогранитами, встречаясь в виде жил среди доломитов верхнего протерозоя. По составу они существенно плагиоклазовые.

#### ПАЛЕЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

##### КОНКУДЕРО-МАМАКАНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ФАЗ

В состав этого интрузивного комплекса входят преимущественно изверженные породы кислого ряда — гранитоиды. Они слагают более половины исследованной территории и распространены в бассейнах рек Каверги, Бол. Кункудери, Джялокана, Илян-Биры (табл. 8).

Посткембрийский возраст подобных гранитоидов достоверно устанавливается в бассейнах рек Правого и Среднего Мамакана (Салоп, 1954; Тихонов, Ревякин, 1959), где они прорывают фаунистически охарактеризованные нижне- и среднекембрийские отложения. Верхняя возрастная граница рассматриваемых пород не определена, вследствие отсутствия более молодых, чем кембрий, осадочных пород<sup>1</sup>. Вероятно, не все описываемые гранитоиды кембрийские.

Гранитный плутон довольно сложно дифференцирован. Периферические части плутона представлены диоритами, гранитами зоны закалки, мусковитизированными биотитовыми гнейсо-гранитами, двуслюдяными гранитами, пироксен-амфиболовыми гранодиоритами, амфибол-биотитовыми и биотитовыми гранитами. Центральная его часть сложена амфиболовыми пироксен-амфиболовыми граносиенитами, биотитовыми гранитами и сиенитами. Все перечисленные разновидности принадлежат первой фазе конкудеро-мамаканского комплекса. Они образуют между собой постепенные переходы и являются разновозрастными образованиями. Плутон, сложенный гранитоидами конкудеро-мамаканского интрузивного комплекса, характеризуется наличием трех куполов, отличающих друг от друга своеобразным составом и последовательностью выделения приконтактных разновидностей гранитоидов. Этот комплекс прорывается нижнепалеозойскими аплитовидными гранитами и пегматитами второй фазы.

Ниже приводится описание разновидностей гранитоидов в порядке их площадного распространения.

Граносиениты амфиболовые, пироксен-амфиболовые и биотит-амфиболовые ( $\sqrt{\xi_1 Cmkm}$ ) — светло-серого цвета, порфировидной структуры породы. Отдельные фенокристы в них достигают 15 см. Минеральный состав: альбит-олигоклаз № 7—20 (35—40%), микроклин (45—50%), кварц (10—15%), эгириндиопсид (3—5%) и обыкновенная роговая обманка (1—3%). Акцессорные минералы — магнетит, апатит, сфен, ортит и турмалин.

В некоторых случаях резко возрастает содержание микроклина (фенокристы), тогда порода приближается по составу к сиенитам. Зерна плагио-

<sup>1</sup> Некоторые исследователи часть описываемых гранитоидов относили в баргузинский и телемамский комплексы верхнего протерозоя (Салоп, 1954; Шалек, Колпинская, 1958).

## Химические анализы пород конклюдерно-мамаканского интрузивного комплекса

П/п №	Оксиды (вес. %)											SO <sub>2</sub>	П. п. п.
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O		
1	63,82	0,50	1,46	1,75	19,55	3,24	0,87	0,05	0,19	4,68	4,32	—	—
2	62,28	0,59	1,84	3,56	15,26	3,35	2,61	0,04	0,15	3,46	4,24	—	0,50
3	70,71	0,22	0,65	1,12	17,03	2,02	0,52	0,03	0,17	4,00	4,60	0,04	0,41
4	71,58	0,43	1,40	2,20	13,51	1,77	1,06	0,04	0,16	3,58	3,73	—	0,39
5	71,86	0,13	0,68	0,65	16,58	1,14	0,31	0,02	0,19	4,75	4,00	0,61	0,92
6	73,32	0,09	0,48	0,36	15,26	1,18	0,14	0,02	0,10	4,70	4,00	0,32	0,56
7	73,40	0,13	0,52	1,88	13,88	1,25	0,56	0,01	0,04	3,32	4,23	0,07	0,52
8	72,02	0,20	0,65	0,73	16,39	0,98	0,79	0,01	0,08	5,58	2,92	—	—
9	61,20	0,68	2,24	2,76	17,22	3,17	2,13	0,03	0,28	3,97	5,58	—	0,40
10	61,83	0,40	1,09	2,69	16,95	3,73	2,69	0,04	0,31	5,38	5,37	—	1,39
11	55,86	0,94	3,49	2,91	15,69	4,53	3,91	0,08	0,65	6,11	4,67	—	1,27
12	55,44	0,83	3,53	3,67	14,42	5,71	5,00	0,07	0,67	5,19	4,46	—	1,22
13	57,45	0,88	2,15	4,95	16,74	5,00	3,68	0,05	0,59	3,16	4,36	—	1,00
14	57,28	0,67	0,49	3,66	20,17	5,68	3,62	0,08	0,45	4,56	2,98	—	—
15	72,66	0,07	0,16	1,31	17,41	1,50	1,45	0,05	0,09	4,36	3,60	—	—
16	74,00	0,09	0,60	0,50	14,66	1,17	0,29	0,02	0,13	4,36	3,80	0,21	0,36

## Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

П/п №	a	c	b	s	f'	m'	a'	n	φ	t	Q	$\frac{a}{c}$	c'
1	16,2	3,8	7,1	72,7	40,0	20,0	40	58,2	17,1	0,5	9,4	4,2	—
2	14,3	3,1	10,3	72,3	47,3	43,3	—	65,3	14,6	10,6	12,9	4,6	9,3
3	13,7	2,3	7,0	76,0	19,2	10,0	70,8	60,7	6,7	0,2	23,3	6,0	—
4	13,2	2,0	3,7	81,0	41,0	44,6	14,3	61,2	32,1	0,4	33,8	6,6	—
5	15,0	1,3	5,1	78,4	20,5	8,9	70,5	56,5	1,2	0,08	25,7	11,5	—
6	15,2	1,3	2,7	80,8	24,4	7,3	68,3	56,5	14,6	0,09	29,9	11,7	—
7	13,6	1,3	4,3	80,8	46,9	18,1	34,8	33,0	9,0	0,09	33,1	10,4	—
8	13,6	1,0	7,4	78,0	15,6	15,6	68,8	44,7	6,7	0,2	27,8	13,6	—
9	18,9	1,6	10,6	68,9	32,0	41,5	—	60,5	8,8	0,4	1,6	11,8	26,4
10	17,8	2,6	9,2	70,4	48,6	38,5	—	68,5	20,6	0,7	2,6	6,8	12,9
11	18,8	0,9	10,6	63,7	33,8	39,5	—	53,2	17,1	1,1	11,1	20,9	26,4
12	16,6	1,0	20,2	60,2	30,9	40,9	—	56,8	14,4	1,0	1,8	16,6	23,2
13	14,2	4,2	14,6	67,0	44,4	42,4	—	67,9	12,2	1,0	5,6	3,4	13,2
14	13,6	7,1	10,6	68,5	38,8	59,7	1,3	49,4	4,0	4,6	2,9	1,9	—
15	13,1	1,7	8,5	76,5	14,8	26,6	58,5	55,5	1,4	0,8	25,4	7,7	—
16	14,0	1,2	3,5	81,3	28,3	11,3	60,4	57,0	15,0	0,08	34,6	1,2	—

1—порфировидный гранитоид пироксен-биотит-амфиболовый; 2—порфировидный гранитоид амфибол-биотитовый; 3—порфировидный гранит биотитовый; 4—порфировидный гранит биотитовый; 5—среднезернистый гранит биотитовый; 6—аллигонидавый гранит биотитовый; 7—аллигонидавый гранит биотит-амфиболовый; 8—аллигонидавый гранит; 9—сиенит-биотит-амфиболовый; 10—сиенит; 11—сиенит; 12—сиенит; 13—диорит биотит-амфиболовый; 14—диорит биотит-амфиболовый; 15—гнейсо-гранит; 16—гранит-пегматит

клавов сдвоены по альбитовому, карлсбадскому и эстерельскому законам, в них часто встречаются включения сфена. Микроклин-пертит содержит включения кварца и плагиоклаза, в зернах кварца нередко наблюдаются включения плагиоклаза и сфена. Эгириин-диопсид замещается амфиболом и ассоциирует с магнетитом и сфеном; в некоторых случаях происходит замещение хлоритом.

Биотитовые граниты ( $\gamma_1 Cmkm$ ) — светло-серые среднезернистые породы, гипидиоморфнозернистой структуры, массивной или полосатой текстуры. Пососатость обусловлена ориентированным расположением чешуек биотита или зерен кварца. Минеральный состав: олигоклаз № 14 (40—45%), микроклин (20—25%), кварц (25—30%), биотит (3—5%), мусковит (1%), гранат. Акцессорные минералы — сфен, апатит, кальцит, пирит, магнетит, ортит и циркон. Зерна кварца содержат реликты незамещенного плагиоклаза. Плагиоклаз сдвойникован по альбитовому и периклиновому законам. Гранат и мусковит обычно появляются в контакте с вмещающими породами.

Порфиоровидные биотитовые граниты обладают порфиоровидной структурой, отдельные фенокристы в них достигают 1—3 см. Главными породообразующими минералами являются олигоклаз № 10—20 (40—45%), кварц (20—25%), микроклин (20—25%), второстепенные — биотит (3—5%) и мусковит (1—2%); акцессорные — ильменит, апатит, сфен и ортит. Плагиоклаз сдвойникован по периклиновому и карлсбадскому законам. Биотит замещается мусковитом.

Амфибол-биотитовые граниты слагают междуречье Каверги — Якдакара. Граниты массивные, серые и светло-серые, средне- и крупнозернистые. Размер зерен по длинной оси достигает 5 мм. В составе гранитов альбит-олигоклаз № 8—14 (30—35%), микроклин (25—30%), биотит (5—10%), обыкновенная роговая обманка (5—10%), кварц (25%), мусковит (1%). Акцессорные минералы — рутил, магнетит, апатит и сфен. Зерна плагиоклаза сдвойникованы по альбитовому и эстерельскому законам. Микроклин содержит включения кварца, плагиоклаза и биотита; биотит хлоритизирован. Встречается биотит более поздней генерации, распространенный по микротрещинам.

Субщелочные двуслюдяные граниты ( $\chi\gamma_1 Cmkm$ ) установлены в бассейне среднего течения р. Каверги. Они светло-серые, среднезернистые массивные, обладают гипидиоморфнозернистой структурой. В составе гранитов олигоклаз № 11—18 (25—30%), кварц (25—30%), микроклин (30—35%), биотит (1—3%) и мусковит (3—5%). Акцессорные минералы — флюорит, титаномагнетит, апатит, рутил, гранат и ортит. Плагиоклаз сдвойникован по альбитовому и периклиновому законам, иногда отмечаются антипертиты; замещается микроклином. Зерна кварца содержат включения полевого шпата и биотита. Биотит плеохромует от темно-бурого до соломенно-желтого цвета и в некоторых случаях замещается мусковитом. Последний содержит включения кварца и плагиоклаза.

Мусковитизированные биотитовые гнейсо-граниты известны в бассейне рек Давакита и Джалокана. Наиболее типичные представители их имеют следующий состав: олигоклаз № 11—15 (50—53%), кварц (20—25%), микроклин (10—15%), биотит (5—10%), мусковит (1—3%) и магнетит (1%). Акцессорные минералы — циркон, сфен, ортит и апатит. Породы обладают неявно выраженной полосатой текстурой.

Амфиболовые граниты установлены в бассейне р. Якдакар. Граниты обладают светло-серой и розовато-серой окраской, равномернозернистой и массивной текстурой, гипидиоморфнозернистой структурой. Минеральный состав: плагиоклаз (40—60%), кварц (30—35%), микроклин (20—25%), амфибол (5—10%), биотит. Из акцессорных минералов отмечаются апатит, сфен, магнетит, циркон, ортит и рутил. Плагиоклаз иногда замещается микроклином.

Аплитовидные граниты зоны закалки ( $\gamma_1 Cmkm$ ) встречены непосредственно у контакта палеозойских гранитоидов с отложениями муйской серии (бассейн рек Каверги и Бол. Кункудери). Это мелкозернистые светло-серого цвета породы, обладающие гранобластовой структурой и мас-

сивной текстурой. Состав их близок к составу лейкократовых гранитов и представлен плагиоклазом (30—35%), кварцем (25—30%), микроклином (25%), биотитом (3—5%), мусковитом (3—5%). Акцессорные минералы — рудный минерал, гранат, ортит, эпидот, серицит. Эти граниты возникли в результате выноса растворов из палеозойских гранитоидов во вмещающие породы, обогащенных аллюминием, калием, натрием и кремнекислотой.

Пироксен-амфиболовые гранодиориты ( $\gamma_2 Cmkm$ ) распространены по правобережью среднего течения р. Каверги. Это среднезернистые, массивной текстуры породы, обладающие гипидиоморфнозернистой структурой. Минеральный состав гранодиоритов следующий: альбит-олигоклаз № 8—15 (25—30%), микроклин (25—30%), кварц (15—20%), обыкновенная роговая обманка (5—10%), эгириин-диопсид (3—5%), биотит (2—3%), сфен (1%) и титаномагнетит (1%). Акцессорные — апатит, ортит и рутил. Характерны процессы микроклиннизации и замещения амфибола пироксеном.

Диориты ( $\delta_1 Cmkm$ ) распространены в вершине р. Каверги. Внешне это светло-серые среднезернистые породы массивной текстуры, структура панидиоморфнозернистая. Породу слагают олигоклаз-андезин № 18—40 (45—50%), актинолит и обыкновенная роговая обманка (составляющие вместе 30—35%), биотит (5—10%), кварц (3—5%), микроклин (3—5%) и пироксен (1%). Акцессорные минералы — апатит, кальцит, сфен, ортит, рутил и рудный минерал.

Сиениты ( $\xi_1 Cmkm$ ) встречены относительно небольшими массивами (3—4 км<sup>2</sup>) в междуречье Горбыляка — Яны и Якдакара — Бол. Кункудери. Минеральный состав сиенитов — олигоклаз № 15—18 (10—15%), микроклин (65—70%), обыкновенная роговая обманка (5—10%), биотит (3—5%) и эгириин-диопсид (1%). Акцессорные минералы — сфен, апатит и магнетит.

Гранитоиды второй фазы представлены аплитовидными гранитами и пегматитами.

Аплитовидные граниты ( $\gamma_2 Cmkm$ ). Крупные массивы (60—80 км<sup>2</sup>) этих гранитов установлены на междуречье Горбыляка — Яны и Джалокана — Илян-Биры. Они приурочены к тектоническим нарушениям северо-восточного и северо-западного простираний. Это мелкозернистые массивные породы, в основном состоящие из олигоклаза № 10—13 (35—40%), микроклина (25—30%), кварца (20—25%), биотита (3—5%) и мусковита. Акцессорные минералы образованы магнетитом, сфеном, апатитом, цирконом, ортитом и амфиболом.

Идиоморфные зерна плагиоклаза, сдвойникованные по периклиновому и эстерельскому законам, замещаются микроклином. Чешуйчатый биотит замещается мусковитом и ассоциирует с магнетитом.

Пегматиты ( $\rho_2 Cmkm$ ). Массивы и жилы пегматитов встречаются в бассейне верхнего течения р. Илян-Биры. Они прорывают аплитовидные граниты и приурочены к разрывным нарушениям северо-западного простирания. Пегматиты гипидиоморфнозернистой, графической и пегматоидной структуры, массивной текстуры. Состав их представлен микроклином, плагиоклазом, кварцем, биотитом. Акцессорные минералы состоят из магнетита, граната и колумбита. Для вышеописанных гранитоидов нижнего палеозоя центральной части плутона (Кункудерский и Джалоканский куполы) установлен следующий ряд кристаллизационной дифференциации: 1) пироксен-амфиболовые порфиоровидные граносиениты (наиболее ранние); 2) амфиболовые порфиоровидные граносиениты; 3) порфиоровидные биотит-амфиболовые граносиениты и гранодиориты и 4) биотитовые граниты (наиболее поздние).

Породы этого ряда переиспещены кремнекислотой, обогащены щелочами, лейкократовые. В процессе кристаллизационной дифференциации порфиоровидные структуры замещаются равномернозернистыми; пироксен граносиенитов сменяется амфиболом (граниты), более основной плагиоклаз — кислым, увеличивается содержание кварца, микроклина.

Для гранитоидов этого ряда отношение окиси калия и окиси натрия всегда больше 1. Остаточная магма обогащена кремнекислотой, щелочами и обеднена окислами магния, кальция, алюминия, титана, железа и марганца.

Для гранитоидов краевых частей нижнепалеозойского плутона (Кавергский купол) намечается следующий ряд кристаллизационной дифференциации (от более ранних): 1) двуслюдяные граниты; 2) пироксен-амфиболовые гранодиориты и 3) амфибол-биотитовые и биотитовые граниты.

Упомянутые разновидности пересыщены кремнекислотой, умеренно богаты щелочами, лейкократовые. Конечные продукты кристаллизационной дифференциации обогащены кварцем, биотитом и микроклином. Отношение окиси калия и окиси натрия больше 1.

Двуслюдяные граниты отличаются от других разновидностей этого ряда повышенным содержанием кварца (кремнекислоты) и пониженным содержанием окиси кальция, магния и титана.

Контактовый метаморфизм, распространенный в контактовых зонах нижне-верхнепротерозойских и палеозойских интрузий, подразделяется на аддитивный (с привнесом вещества) и термальный (без привноса). В первом случае во вмещающих породах образуются зоны мигматитов (метасоматитов), во втором — отмечается биотитизация. Например, вмещающие породы междуречья Каверга — Мама при воздействии на них метасоматических растворов гранитоидов палеозоя преобразуются в мигматиты и метасоматиты. В результате этого преобразования вмещающие породы муйской серии полевошпатизируются, обогащаются кварцем, серицитом, хлоритом и эпидотом. В целом, при приближении к контакту гранитоидов с породами муйской серии в магматитах (метасоматитах) намечается следующая последовательность чередования зон: очковые мигматиты, гнейсовидные мигматиты, аплитовидные граниты (гранито-метасоматиты).

Очковые мигматиты серого цвета, лепидогранобластовой структуры, сланцеватой текстуры. В основном состоят из кварца (20—25%), микроклин-пертита (15—20%), биотита (10—15%), обыкновенной роговой обманки (5—10%), серицита (3—5%), эпидота (1—2%), мусковита. Акцессорные минералы представлены апатитом, рудным минералом, сфеном, ортитом, и цирконом. Изредка отмечается хлорит.

Гнейсовидные мигматиты светло-серые, лепидогранобластовой структуры, гнейсовидной текстуры.

Минеральный состав — кварц (25—30%), олигоклаз (25—30%), микроклин-пертита (20—25%), биотит (5—10%), мусковит (1—3%), эпидот (1%). Акцессорные минералы — рудный минерал, апатит, ортит, циркон, сфен. Мигматиты иногда серицитизированы и хлоритизированы.

Аплитовидные граниты зоны за калки светло-серого цвета, гранобластовой структуры, массивной текстуры. Контакты аплитовидных гранитов с мигматитами и двуслюдяными гранитами обладают постепенными переходами.

По результатам химических анализов, полученных для пород различных зон, было установлено, что во вмещающих породах с удалением от гранитоидов процентное содержание окислов магния, кальция, титана, окисного и закисного железа увеличивается, а содержание кремнекислоты алюминия и щелочей уменьшается.

При этом привнос ионов калия во вмещающую толщу в два раза больше, чем привнос ионов алюминия; привнос ионов натрия соответственно в два раза больше привноса ионов калия, а привнос ионов кремния (приблизительно) в четыре раза больше привноса ионов натрия.\*

Мигматизацией захвачены образования муйской и тепторгинской серий. В результате неравномерного выноса компонентов во вмещающую толщу в эндоконтактах гранитоидов нижнего палеозоя происходит накопление алюминия и калия, что способствует образованию двуслюдяных гранитов, иногда обогащенных бериллием, фтором и кальцием.

Аналогичные явления взаимодействия гранитоидов палеозоя с вмещающими толщами наблюдаются в бассейнах рек Горбыляка, Джалокана (верхнее течение), Давакита и Нирыкана.

Зоны метасоматических пород также известны у контакта протерозойских гранитоидов (вершина р. Джалоканского Нирокана). При этом во вмещающие толщи в основном выносятся окись натрия (альбитизация) и кремнекислота (окварцевание).

## ТЕКТОНИКА

Среди разновозрастных стратифицированных отложений, смятых в складки и прорванных разновозрастными интрузиями, выделяются нижнепротерозойская, средне-верхнепротерозойская и палеозойская складчатости.

Характерной особенностью тектонических структур района является унаследованность тектоники разновозрастных структурных ярусов, имеющих общее северо-восточное (байкальское) простирание складчатых и разрывных дислокаций. Формирование допалеозойских структур происходило в геосинклинальных условиях, палеозойских — в условиях субгеосинклинальных. Консолидация земной коры данного участка произошла к концу кембрийской эпохи. С этого момента наступает длительный подъем страны и ее денудация. Тектонические движения положительного знака проявляются вплоть до четвертичного периода; они обусловили возникновение своеобразных структур, известных в литературе под названием байкальского сводового поднятия, частью которого и является современная структура района.

В целом тектоническая структура изученной территории представляется относительно сложной. Метаморфические толщи протерозоя смяты в складки различных порядков, имеющие северо-восточное простирание\*. Кембрийские структуры обладают более упрощенными по своей морфологии складчатыми структурами, сохраняя в целом северо-восточное простирание. Из наиболее крупных структур выделяются Горбылякская антиклиналь и Янская синклиналь (нижний протерозой), Джалоканская синклиналь (верхний протерозой) и Орколиканская синклиналь (нижний кембрий).

**Горбылякская антиклиналь** занимает бассейн рек Якадакара, Каверги, Горбыляка и нижнее течение р. Яны. Ось антиклинали имеет северо-восточное простирание (40—45°). В своем строении антиклиналь асимметрична. Северо-западное ее крыло несколько положе юго-восточного. Характерно наличие поперечных складок, очевидно, обусловленных нижнепротерозойской складчатостью и динамическими воздействиями палеозойского плутона.

**Янская синклиналь** тесно сопряжена с вышеописанной антиклиналью и расположена от нее к юго-востоку, занимая вершину р. Яны. Ее крылья сложены метаморфизованными терригенными отложениями, а ядро — существенно эффузивными образованиями. Юго-восточное крыло синклинали срезано системой разрывов, проходящих по долинам рек Джалокана и Прав. Мама. Простирание оси синклинали параллельно оси Горбылякской антиклинали (40—45°). Отмечается относительно резкая изменчивость углов падения крыльев, варьирующих от 30 до 80°. В бассейнах вершин рек Давакита и Горбыляка синклиналь имеет центрально-клиновое замыкание.

**Джалоканская синклиналь** занимает бассейн нижнего течения р. Джалокана и часть бассейна р. Прав. Мама. Синклиналь обрамлена разрывами северо-восточного простирания, представляя наиболее опущенный тектонический блок. Ядро ее сложено верхнепротерозойскими карбонатными и терригенными отложениями. Простирание шарнира северо-восточное, углы падения крыльев 50—80°.

**Орколиканская синклиналь**, относимая по своему возрасту к кембрию, обладает более упрощенной морфологией в отличие от протерозойских структур. Углы падения ее крыльев 30°, осевая поверхность этой синклинали ориентирована субширотно (60—70°), восточной части складки устанавливается центрально-клиновое замыкание синклинали с погружением шарнира

\* Для отложений различного возраста на площади листа сланцеватость пород совпадает с их слоистостью.

\* Пересчет окислов на ионы проведен по методу Т. Барта.

на юго-запад под углами 27—44°. Учитывая слабый метаморфизм кембрийских отложений, слагающих эту синклинали и простоту ее структуры, можно предположить, что она образовалась в результате складчатых движений незначительной интенсивности в субплатформенных условиях.

Широкое распространение в районе получила разрывная тектоника, для которой характерны разрывы двух основных простираний: северо-восточного и северо-западного; преобладает первое (байкальское) простирание. Такому же плану подчинены трещиноватость и кливаж. Установлены также трещины, совпадающие с простиранием напластований метаморфических пород.

Отличительной особенностью большинства разрывов является их унаследованность от более древней разрывной тектоники. Показательными в этом отношении являются два разлома, проходящие по ядру Янской синклинали, и система кулисообразных разрывов Джялоканской синклинали. На простирании этих разрывов, уходящих далеко на юго-запад, расположены четкообразно тела офиолитов, габброидов и гранитов нижнего и верхнего протерозоя и, наконец, тела более молодых нижнепалеозойских гранитоидов.

Определенный интерес в этом отношении представляет сводовая часть Горбылякской антиклинали, испытавшая раскол и залеченная гранитоидами палеозойского возраста. Последнее подтверждается не совсем обычной конфигурацией интрузии (бассейн р. Горбыляк), контуры которой обладают резкими изгибами в плане. Отмеченные массивы изверженных пород в свою очередь милонитизированы и катаклазированы.

Широко распространенная магматическая деятельность нижнего, верхнего протерозоя и особенно палеозоя позволяет выделить ниже-протерозойский, верхнепротерозойский и палеозойский тектоно-магматические циклы.

Тектоника палеозойского плутона изучена наиболее полно. Главнейшими структурно-геологическими особенностями этого плутона являются следующие.

Внедрение плутона происходило в субгеологических условиях. В нем сочетаются, с одной стороны, черты плутонов-разломов, с другой — признаки диапир-плутона, оказавшего динамическое воздействие на породы рамы. Контакты плутона с вмещающими породами различные — согласные (бассейн р. Каверги), кососекущие (бассейн вершины р. Горбыляка) и резко секущие (р. Джялокан).

Отмечается относительно сложная дифференциация палеозойской интрузии: от гранитов, гранодиоритов, диоритов до граносиенитов и сиенитов, относящихся в сумме к синтетектоническим нижнепалеозойским разновозрастным образованиям. Для них характерны первичная полосчатость и линейная ориентировка минералов биотита, амфибола, линз кварца и в некоторых случаях трахитоидности. Перечисленные разновидности прорываются более молодыми посттектоническими (по отношению к раннепалеозойской складчатости) аплиты и пегматиты палеозойского возраста.

Судя по многочисленным элементам залегания первичной полосчатости, линейности минералов и трахитоидности, в палеозойском плутоне выделяются две крупных куполовидных структуры — Джялоканской и Конкудерский куполы. Последний осложнен второстепенной структурой, именуемой Кавергским куполом. Характерно, что Конкудерский купол находится на простирании Горбылякской антиклинали, а Джялоканский купол — на простирании синклинали, получившей это же наименование. Прогиб между Конкудерским и Джялоканским куполами является естественным продолжением Янской синклинали.

Периферия перечисленных куполовидных структур обильно насыщена ксенолитами вмещающих пород, что является особенно характерным для Конкудерского и Кавергского куполов. Ксенолиты нередко будинированы и ориентированы параллельно контакту палеозойского плутона. Центральные поля куполов сложены более поздними продуктами кристаллизации магмы.

Вмещающие породы у контакта с гранитоидами расслаиваны и огнейсованы. Сланцеватость и гнейсовидность параллельны линии контакта плутона, что свидетельствует о значительных силовых напряжениях в момент внедрения магматических масс. Последнее также подтверждается первичной

полосчатостью, линейностью минералов, трахитоидностью и положением ксенолитов, ориентированных параллельно контакту плутонов.

Для палеозойского плутона свойственны первичные и наложенные трещины.

В процессе магматической кристаллизации выявлено три системы трещин: концентрическая, радиальная и пластовая. Последняя имеет подчиненное значение. Радиальные и концентрические трещины в сумме образуют черепаховую структуру. Первые параллельны первичной полосчатости (линейности минералов), вторые ей перпендикулярны. Радиальные и концентрические трещины Джялоканского купола отличаются более крутыми (60°) углами падения, чем таковые Конкудерской структуры.

Наложённые крутопадающие трещины имеют два основных простирания — северо-восточное и северо-западное. К этим трещинам приурочены наиболее поздние магматические проявления — аплиты и пегматиты.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Описываемый район входит в состав Северо-Байкальского нагорья.

Формы рельефа этой площади обязаны своим происхождением двум главнейшим факторам: тектоническому и литологическому. Второстепенным фактором рельефообразования является климат, поскольку значительное влияние на формирование рельефа оказало оледенение.

В пределах площади листа выделяются следующие разновозрастные геоморфологические области: 1) среднегорный расчлененный рельеф второго эрозионно-денудационного цикла с элементами первого цикла и 2) долинный рельеф третьего эрозионного цикла (Золотарев, 1959).

Среднегорный рельеф второго эрозионно-денудационного цикла расчленяется на пологосклонный дряхлый и гольцовый рельеф. Пологосклонный дряхлый рельеф распространен только на северо-западе площади, охватывая водораздел рек Каверги и Горбыляка (среднее и нижнее их течения). Для этого типа рельефа характерны широкие заболоченные долины, плавно переходящие в водоразделы. Абсолютные превышения его поверхности составляют не более 1000 м и лишь в отдельных случаях достигают 1400 м. Водоразделы рек залесены. Повсеместно отмечаются сквозные долины, образованные в результате перехвата одних долин другими. Течения рек замедлены, ложе долин выполнено песчаными и песчано-глинистыми отложениями; галечники отсутствуют. Донная эрозия проявлена слабо. В нижнем своем течении долины рек обладают трапециoidalным профилем. Здесь преобладает боковая эрозия. В верхних течениях они приобретают V-образный поперечный профиль, усиливается донная эрозия.

Гольцовый рельеф распространен наиболее широко. Абсолютные высоты этой области достигают 2000 м, относительные 1000 м. Большинство вершин лишено растительности, и лишь их подножия и отдельные долины рек покрыты чахлым кедровым стлаником и мхом. Вершины гор остроконечные, с крутыми склонами (верхнее течение рек Джялокана, Яна, Илян-Бирь). Встречаются отдельные небольшие хребты и гребни пилообразной формы. На водоразделах развиты кары и цирки. Нередко кары ограничивают вершины с трех и более сторон или имеют ступенчатое расположение.

К северу, в бассейне рек Прав. Мамы и Бол. Кункудери, гипсометрические отметки водоразделов понижаются. Гольцы приобретают округлую форму; их вершины покрываются стлаником и мхом, а долины зарастают ерником и кедровым стлаником. На плоских водораздельных пространствах распространены крупноглыбовые каменные россыпи; довольно часто среди поля распространения порфиридных гранитоидов наблюдаются останцы коренных пород. В общем отмечается совпадение площади распространения гольцового рельефа с площадями гранитоидов (центральные части плутонов).

В гольцовой части площади листа формы речных долин второго эрозионно-денудационного цикла имеют довольно разнообразное строение. Они берут свое начало из трогов и каров. В истоках реки имеют спокойное течение, форма долин их трогообразная, днища и борта выполнены моренными отло-

## Черные металлы

## Магнетитовые руды

нениями. Реки на этом участке имеют спокойное течение. В среднем и нижнем течении рек долины приобретают трапециoidalную форму. Реки в таких местах имеют бурное течение, русло их загромождено валунным материалом; часты водопады. Последнее характерно для нового, более молодого эрозионно-денудационного этапа, развитию которого предшествовало оледенение. Спускающиеся по речным долинам ледники уничтожили большую часть аллювиальных отложений второго эрозионно-денудационного этапа.

Террасы этого цикла развития рельефа, сохранившиеся лишь в долинах больших рек (устье р. Буадикты, среднее течение р. Давакита), имеют высоту 100—150 м и обычно погребены под моренными отложениями. Эти террасы сложены песчано-глинистым тонкозернистым материалом с незначительной примесью гальки. Наблюдается чередование пластов песка и ила средней мощности 1—1,5 м. Более низкие террасы (5—60 м) отмечаются по левому борту р. Прав. Мамы, выше по течению р. Нирыкана. Ширина их не более 4 м, длина 40 м.

Долинный рельеф третьего эрозионного цикла ограничивается участками эрозионного перелома в продольном профиле долин, ниже которого течение рек становится бурным, а их русла загромождаются крупнообломочным слабоокатанным материалом. Этот цикл характеризуется глубоким врезом. Устьевые части рек текут в V-образных и каньонообразных долинах, часты водопады (реки Давакит, Амудил, Буадикта). Рельеф третьего эрозионно-денудационного цикла подразделяется на водно-эрозионный и аккумулятивный. Наиболее изучены первые формы рельефа.

К водно-эрозионным формам рельефа относятся пойменные террасы, сложенные галькой и валунами, и низкие надпойменные террасы (первая, вторая, третья).

Первая надпойменная терраса имеет широкое распространение. Высота ее в долине р. Прав. Мамы достигает 1,5—3 м, в долине р. Джалокана — 2—4 м, в долине р. Бол. Кункудери — 3—4 м, а в долине р. Давакита — 1,5—2 м. Ширина не превышает 500—600 м. Сложена терраса валунно-галечным и глинистым материалом. Обломочный материал хорошо окатан, величина гальки в поперечнике 30—40 см.

Меньше распространены вторая и третья надпойменные террасы. Первая имеет высоту 5—10 м; вторая — 10—15 м. Протяженность террас колеблется в пределах 300—1200 м, ширина не превышает 1,5 км. Террасы сложены песками и галечно-валунным хорошо окатанным материалом.

К аккумулятивным формам рельефа относятся конусы выноса, образующиеся в устьевой части рек.

В пределах листа О-49-XXIX фиксируются следы четвертичного оледенения — третьего и четвертого, — по данным А. Г. Золотарева (Золотарев, 1959).

Троговые долины третьего оледенения зафиксированы по долинам рек Илян-Биры, Амудисы, Джалокана, Прав. Мамы, Бол. Кункудери. Высота трогов 250—300 м. Склоны их долин покрыты моренными отложениями (глибы, валуны, песок, галька). Некоторые склоны троговых долин скрыты делювиальными шлейфами. В вершинах рек отмечаются долины, образованные перетеканием ледников из одного бассейна в другой. В наиболее крупных долинах (реки Давакит, Бол. Кункудери) встречаются останцы обтекания.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ \*

На исследованной площади известны золотоносные россыпи, рудопроявления железа, титана, никеля, золота, молибдена, тантал-ниобия. По результатам шлихового опробования, выделяются ореолы рассеяния золота, самарскита и бисмутита.

\* Перспективность района по строительным материалам не выяснена.

Наличие магнетитового оруденения установлено среди основных и ультраосновных пород в кварцевых и пегматитовых жилах.

Почти все выявленные тела ультраосновных и габброидных пород с магнетитом содержат вкрапленное оруденение; реже магнетит наблюдается в виде тонких прожилков и гнездовых скоплений.

К числу заслуживающих внимания рудопроявлений магнетита следует отнести Кавергско-Горбылякские, Янско-Джалоканские и Янско-Горбылякские.

Кавергско-Горбылякские рудопроявления (2, 3, 4) занимают участок водораздела Каверги и Горбыляка.

Рудопроявления магнетита установлены в трех разобренных между собой массивах ультраосновных пород, приуроченных к наибольшим гипсометрическим отметкам. Тела ультраосновных пород прорывают отложения муйской серии или находится в виде ксенолитов среди палеозойских гранитоидов. Они представлены в различной степени серпентинизированными магнетитовыми оливинитами (сидеритовыми дунитами) и серпентинитами довыренского комплекса.

Магнетит в ультраосновных породах содержится в виде мелкой вкрапленности или в виде небольших линзочек и прожилков мощностью до 1 мм. Местами магнетит образует корочки или примазки, развивающиеся по стенкам трещин отдельности. Иногда он создает ассоциации с хлоритом, приурочиваясь обычно к узлам трещин или к участкам наибольшей раздробленности пород. Реже встречаются гнездовые скопления магнетита; величина гнезд обычно не превышает 10 см.

По данным химического анализа, содержание железа в штучных и борздовых пробах колеблется от 10 до 19,5%. В отдельных пробах отмечаются никель (до 0,23%) и кобальт (до 0,021%). Последние присутствуют в оливине и серпентине. Самостоятельных сульфидов никеля и кобальта на этом участке не установлено.

Янско-Джалоканские рудопроявления (6, 8, 10, 15) находятся на междуречье Яны и Джалокана.

Магнетитовое оруденение приурочено к габброидам муйского комплекса и к ультраосновным и основным породам довыренского интрузивного комплекса. Эти интрузивы образуют массивы, небольшие пластовые тела и жилы, нередко приуроченные к тектоническим нарушениям; они прорывают эффузивы и песчаники муйской серии.

Магнетит в интрузивах представлен отдельными кристаллами, мелкой вкрапленностью и прожилками, развивающимися по трещинкам. Химическими анализами установлено наличие в пробах по железу от 13,9 до 19,9%. Помимо железа, габброиды и ультраосновные породы содержат титан (ильменит). Содержание  $TiO_2$  в пробах не превышает 4,42% (6).

Янско-Горбылякские рудопроявления (9, 17) расположены на водоразделе Яны и Горбыляка.

Рудопроявления магнетита обнаружены в измененных амфиболовых габбро и горблендитах. Магнетит образует обильную мелкую вкрапленность, реже его можно наблюдать в виде игольчатых кристаллов или небольших линзочек. Содержание железа в горблендитах, по данным химического анализа, достигает 25,99% (9), а в пробах, взятых из амфиболовых габбро, железо содержится до 19,7% (17). Магнетит находится в ассоциации с ильменитом; содержание  $TiO_2$  незначительное и не превышает 3,4%.

Рудопроявления магнетита (2, 3, 4, 6, 8, 10, 15, 9, 17) могут заслуживать внимания как перспективные участки выявления руд с высоким содержанием железа.

## Титан

Габброидные породы, габбро-пегматиты и измененные габбро (амфиболиты), содержащие титан (ильменит), совместно с магнетитом установлены на междуречье Яны и Джялокана (7, 11, 14).

По данным минералогического анализа, в отдельных пробах ильменит присутствует до 18% (14). Химические анализы подтверждают наличие в габброидах  $TiO_2$  от 2,2 до 8,8%. Ультраосновные породы содержат ильменит в незначительном количестве, от следов до 1—2%, где он, по-видимому, изоморфно входит в магнетит и самостоятельных минералогических форм не образует. Кристаллы ильменита решетчатой структуры, его двойниковые пластины нередко сростаются с магнетитом. Проявления ильменита (7, 11, 14) могут служить поисковым признаком для выявления более обогащенных титаном и магнетитом руд.

## Цветные металлы

### Никель-кобальтовые

Янско-Джялоканское рудопроявление (13) расположено на водоразделе Яны и Джялокана.

Никель совместно с кобальтом установлен в карбонатизированных породах муйской серии, образующих вблизи ультраосновных пород зоны видимой мощности до 40 м с мелкоокрашенной сульфидной минерализацией (пирит, реже халькопирит и пирротин). Содержание никеля, по данным химического анализа, в среднем не превышает 0,1%, кобальта — 0,01%. Спектральным анализом в 12 мономинеральных пробах пирита, извлеченного из карбонатсодержащих пород, установлено присутствие в пирите никеля 0,1%, кобальта до 0,03%.

Право-Мамское рудопроявление (25) находится на водоразделе Прав. Мамы и Буадихты.

Здесь в пластовом теле серпентинитов длиной 150 м и мощностью 75 м, залегающем среди доломитов верхнего протерозоя, спектральными и химическими анализами установлено наличие никеля и кобальта. Оруденение представлено мелкими рассеянными зернами пентландита и бравоита. Содержание никеля в пробах достигает 0,265%, кобальта — 0,010%.

## Благородные металлы

### Золото

Золотоносные россыпи известны в бассейне р. Джялокана, в его правых притоках — Иликане и Нирокане.

Иликанская россыпь (26) выявлена в 1945 году (Лавров, 1945). Она установлена на Верхне-Иликанском и Нижне-Иликанском участках. В Нижне-Иликанском участке россыпь имеет длину 1,5 км и ширину 20 м. Среднее содержание золота в россыпи 3,7 г/м<sup>3</sup>. Запасы металла определены в 444 кг. Далее эта россыпь продолжается в Верхне-Иликанском участке, прослеживается на 2 км; ширина россыпи 35 м. Среднее содержание золота в песках 1,8 г/м<sup>3</sup>. Здесь подсчитаны перспективные запасы металла в количестве 650 кг.

Нироканская россыпь (27) расположена в 4 км выше устья ручья Бирокан. Длина россыпи 2,5 км, ширина 50 м. Содержание золота достигает 2—3 г/м<sup>3</sup>. Запасы металла ориентировочно определены в 750 кг.

Ореол рассеяния золота отмечается в нижнем течении р. Орколкана и в его правом притоке Буадихте (24). Здесь в современном аллювии обнаружено знаковое содержание золота.

Рудное золото известно в кварц-сульфидных жилах истоков р. Горбыляка и в бассейне р. Давакита (16, 18). По данным пробирного анализа, содержание золота в жилах кварца не превышает 1 г/т. Генетически кварцевые жилы связаны, по видимому, с палеозойскими гранитоидами.

## Редкие металлы

### Молибден

На территории описываемого листа выявлен ряд рудопроявлений молибдена, генетически связанного с палеозойскими гранитами.

Верхне-Янское рудопроявление (12) находится на левобережье верхнего течения р. Яны, на склоне высоты 1709,9 м, среди элювиальной россыпи биотит-амфиболовых гнейсов. В отдельных глыбах этих пород по трещинам наблюдаются крупные чешуйки молибденита. В верхнем течении р. Давакита (20) в глыбовых россыпях биотитовых гранитов палеозоя отмечается вкрапленность молибденита совместно с пиритом. Редкие небольшие гнездообразные скопления чешуек молибденита обнаружены в пегматитовой жиле левого борта долины р. Бол. Кункудери у устья р. Амудисакана (22). В истоках р. Амудилы (23), левого притока Бол. Кункудери, на контакте кварцевой жилы с гранитоидами палеозоя установлено вкрапленное скопление молибденита. Мелкая вкрапленность чешуек молибденита отмечается также в пегматитовой жиле водораздела рек Джялокана и Джилинды (28). Практического значения все описанные проявления молибдена не имеют. Наибольший интерес представляет рудопроявление молибдена в истоках р. Амудилы (23).

### Тантал и ниобий

В результате проведения шлихового опробования русловых отложений рек, их притоков и отложений террас выявлены ореолы рассеяния самарскита (5, 19, 21). Ореол рассеяния 5 охватывает бассейн р. Горбыляка с его притоками. Ореол рассеяния 19 занимает площадь бассейна р. Давакита. Ореол рассеяния 21 распространен в бассейне р. Джялокана, в его среднем и верхнем течении.

Самарскит встречается в знаковых количествах. Зерна его слабоокатанные, коричневого или черного цвета, размером от 0,2 до 1 мм; ассоциирует с нагитом, часто с оранжитом.

Значительный интерес представляет собой ниобийсодержащие пегматиты, широко распространенные в юго-восточной части площади описываемого листа. Пегматитовые тела представлены жилами, местами образующими целые серии, а иногда небольшими массивами. При микроскопическом исследовании шлифов в пегматитах обнаружены минералы колумбит-танталитовой группы. Спектральным анализом подтверждается наличие ниобия в отдельных пробах до 0,1%. Материнскими породами тантал-ниобиевых минералов являются граниты и пегматиты конкудеро-мамаканского интрузивного комплекса.

### Висмут

Ореол рассеяния (1) висмута (бисмутит) установлен в шлиховых пробах рек Каверги, Горбыляка и Яны. Этот минерал обнаружен в знаках. Зерна его окатаны, серого цвета, волокнистого строения. Ореол рассеяния бисмутита тяготеет к контакту палеозойских гранитоидов с вмещающими отложениями протерозоя.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ДАЛЬНЕЙШИХ РАБОТ

Анализ геологического строения исследованной территории с учетом имеющихся поисковых данных позволяет сделать вывод о перспективности района на такие виды полезных ископаемых, как железо, титан, никель, кобальт, молибден и тантал-ниобий.

Железо. В связи с отсутствием высоких промышленных концентраций магнетита, обнаруженные рудопроявления (2, 3, 4, 6, 8, 10, 15, 9, 17) следует

считать практически мало интересными. Они могут являться поисковыми признаками для выявления более богатых руд.

Титан. Из всех выявленных рудопроявлений наибольший интерес может представлять проявление 7, расположенное в междуречье Яны и Джалокана, с содержанием в габброидах  $TiO_2$  8,8%. Рудопроявления титана (11, 14), по данным химического анализа, не достигают по содержанию кондиций, предъявленных промышленностью, и могут служить только поисковым критерием.

Никель и кобальт. Повышенный интерес вызывает наличие никеля и кобальта в карбонатсодержащих породах Янско-Джалоканского водораздела, образующих зоны видимой мощностью до 40 м в отложениях муйской серии, тяготеющих к разлому, расположенному по оси синклинали (рудопроявление 13). Никель и кобальт присутствуют здесь в сульфидах (пирит и халькопирит), что подтверждается данными аналитических исследований. Некоторый интерес представляет также рудопроявление никеля и кобальта, известного на левобережье р. Правой Мамы (25). Здесь в серпентинитах, залегающих в доломитах, оруденение связано с пентландитом и бравонитом.

В целях определения перспектив района на железо, титан, никель и кобальт рекомендуется в дальнейшем проведение геологической съемки масштаба 1:50 000 на междуречье Яны и Джалокана, т. е. на площади наиболее широкого развития основных, ультраосновных и карбонатсодержащих пород с сульфидной минерализацией. Перспективными являются участки, расположенные вблизи регионального разлома северо-восточного простирания, заложеного по оси синклинали.

Золото. Поисковыми работами треста Байкалзолото (Лавров, 1945) в долинах правых притоков р. Джалокана (Иликане и Нирокане) выявлены золотоносные россыпи (26, 27), по которым подсчитаны перспективные запасы в количестве 1844 кг металла. Работы носили предварительно-оценочный характер. Кроме этого, имеются данные о наличии знаков золота в аллювии р. Буадихты и в нижнем течении р. Орколикана\*. В целом перспективы золотоносности описываемого района и, в частности, бассейна р. Джалокана, не определены. С этой целью здесь следует рекомендовать постановку более детальных специализированных работ для решения вопроса оценки современных аллювиальных россыпей на золото. Источником питания золотоносных россыпей являются кварцевые жилы с сульфидной минерализацией, залегающие среди сланцев и гнейсов муйской серии (16, 18).

Проявления молибденита (12, 20, 22, 23, 28) не вызывают особого практического интереса и могут служить только поисковым признаком.

Особое значение приобретают обнаруженные в юго-восточной части описываемой территории листа среди пегматитов конкудеро-мамаканского интрузивного комплекса минералы колумбит-танталитовой группы. По данным спектральных анализов, присутствие ниобия достигает 0,1%. Этот участок в дальнейшем рекомендуется подвергать более детальному исследованию.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подземные воды района представлены следующими видами: верховодка, трещинные воды, аллювиальные воды и воды вечной мерзлоты. По химическому составу воды подразделяются на пресные, гидрокарбонатные, сульфидно-карбонатные. Все подземные воды холодные, пресные и пригодные для питья.

Верховодка широко распространена вследствие развития вечной мерзлоты в аллювиальных отложениях, содержащих прослойки водонепроницаемых пород (суглинков, глин) и в делювиальных образованиях, покрывающих склоны речных долин. В долинах крупных рек (Прав. Мамы, Бол.

\* За пределами листа О-49-XXIX, в бассейне р. Орколикана, известна ранее эксплуатируемая золотоносная россыпь.

Кункудери, Джалокана) воды верховодки циркулируют выше мерзлотного слоя, залегающего здесь на глубине 1—4 м.

Большую часть года они находятся в мерзлом состоянии, и водоносный горизонт проявляет себя только летом. Воды этого типа пресные.

Трещинные воды приурочены к образованиям различного возраста и состава. Воды этого типа наблюдаются сравнительно редко, т. к. выходы источников скрываются чехлом обломочных пород и растительным покровом. Трещинные воды циркулируют по трещинам в изверженных и метаморфических породах. В коренных породах водообильность находится в прямой зависимости от степени трещиноватости. Воды по трещинам выходят на поверхность в бортах речных долин и каров. Так, в верховьях притоков р. Илян-Биры в гранитоидах конкудеро-мамаканского комплекса часто наблюдались выходы источников трещинных вод с дебитом 0,03—0,05 л/сек и температурой воды 5—8°С.

На левом склоне долины р. Давакит встречен восходящий источник трещинных вод в гранитах с дебитом 0,008—0,01 л/сек и температурой 4—6°С.

Аллювиальные воды приурочены к речным отложениям, выполняющим ложа речных долин. Питание вод происходит за счет атмосферных осадков и таяния вечной мерзлоты. Наиболее водообильны ледниковые отложения и аллювий высоких террас. Проявляются эти воды в виде небольших источников с дебитом 0,05 л/сек или заболоченных участков на склонах речных террас.

Наиболее часто такие воды встречаются по долинам рек Горбыляка, Андыки и Каверги. В меньшем количестве подобные воды отмечаются по долинам рек Прав. Мамы, Джалокана, Яны.

Современный аллювий отличается слабой насыщенностью грунтовыми водами, которые в некоторых участках пойм и террас высотой до 10 м совсем отсутствуют. Промерзание речек до дна в отдельных местах ведет к образованию наледей в притоках крупных рек. Наледи приурочены к широким участкам долин этих притоков.

В таких участках вода выжимается близ берегов, образуя речные налееди, мощность которых достигает 1,5—2 м. Это явление особенно характерно для вершины р. Илян-Биры. Кроме этого, налееди наблюдаются на заболоченных участках долин, где вода поступающая порционно на поверхность болота, при замерзании образует корку льда до 0,05 м.

Мерзлотные воды тесно связаны с широко развитой на площади листа вечной мерзлотой. Глубина залегания мерзлоты 1,0—4 м (долина р. Яны, правый борт р. Прав. Мамы). Мощность вечной мерзлоты не определяется. Выделяются следующие воды вечной мерзлоты: подмерзлотные, межмерзлотные и надмерзлотные.

Подмерзлотные воды распространены наиболее широко. Областью питания этих вод являются часто встречающиеся талики в долинах рек. В рыхлых отложениях они имеют значительно большую площадь питания, что способствует образованию в этих отложениях водоносных горизонтов с высоким дебитом.

Межмерзлотные и надмерзлотные воды по сравнению с подмерзлотными имеют ограниченное развитие. Это обусловлено неустойчивым характером вечной мерзлоты, залегающей на небольшой глубине и тем, что большую часть года они находятся в мерзлом состоянии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Опубликованная  
Великославинский Д. А., Казаков А. И., Добач-Жученко С. Н. и Мануйлова М. М. Геология северо-восточной части Северо-Байкальского нагорья. Тр. Лаборатории геологии докембрия, вып. 7, 1957.  
Власов К. А. Текстурно-парагенетическая классификация гранитных пегматитов. Изд. АН СССР, серия геологическая, № 2, 1952.  
Власов К. А. Текстурно-парагенетическая классификация гранитных пегматитов. Изд. АН СССР. № 9, вып. 53, 1946.

И. И. Опыт разработки теоретических основ геохимических процессов. Госгеолтехиздат, 1957.

Ф. Великие африканские разломы. М., ИЛ, 1959.

Золотарев В. Г. Геологическая карта СССР. Объяснительная записка к 1:49 (Киренск). Госгеолтехиздат, 1947.

Золотарев В. В. Геология Байкало-Патомского нагорья. Труды ИГиЛ, вып. 26, 1940.

Елисеев Н. А. Метаморфизм. Госгеолтехиздат, 1959.

Золотарев А. Г. Стратиграфическая схема четвертичных отложений и геоморфологические условия золотоносности среднего участка долины р. Мамы. Материал по геол. и полезн. ископ. Восточной Сибири, серия геологическая, вып. 5, 1959.

Коржинский Д. С. Очерк метаморфических процессов. Ст. «Основные проблемы в учении о магматических рудных месторождениях». АН СССР, М., 1955.

Крутов Г. А. Месторождения кобальта. Госгеолтехиздат, 1959.

Казаков А. Н., Соколов Ю. М. Геология орколиканской серии, перекрывающей нижнепротерозойские образования центральной части Северо-Байкальского нагорья. Труды Лаборатории геологии докембрия. М.—Л., Изд. АН СССР, 1957.

Лодочников Б. И. Серпентины и серпентиниты ильчирские и другие. ОНТИ, 1936.

Лукин Л. И., Кушнарев И. Л. О методике изучения трещинной тектоники в интрузивах, по Э. Клоосу. Изд. АН СССР, сер. геологическая, № 5, 1951.

Методы изучения тектонических структур. Вып. 1—2, М., изд. АН СССР, 1961.

Неелов А. Н. Стратиграфия, структура и метаморфизм докембрия среднего течения рек Мамы и Большой Чуи. Тр. Лабор. геологии докембрия, вып. 7, 1957.

Международный геологический конгресс, XXI сессия. Проблема 17. Изд. АН СССР, М., 1960.

Михайлов Е. А. Полевые методы изучения трещин в горных породах. Госгеолтехиздат, 1956.

Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Ленский золотоносный район. Вып. 8, 19, 10.

Салоп Л. И. Нижний палеозой Средне-Витимской горной страны. Тр. ВСЕГЕИ, 1954.

Салоп Л. И. Стратиграфия докембрия Байкальской горной области. Тр. междуведомственного совещания, 1957.

Сборник статей «Геологическое строение СССР». Госгеолтехиздат, 1958.

Сборник статей «Геология месторождений редких элементов». Госгеолтехиздат, вып. 7, 1960.

Сборник статей «Вопросы магматизма Восточной Сибири» вып. 29, изд. АН СССР, М., 1958.

Сборник статей «Вопросы структурной геологии». ИЛ, М., 1958.

Сборник статей. «Щелочные граниты Кольского полуострова». Изд. АН СССР, М.—Л., 1959.

Сборник статей. «Общие принципы регионального металлогенического анализа и методика составления металлогенических карт для складчатых областей». ВСЕГЕИ. Госгеолтехиздат, 1957.

Соболев Н. Д. Закисное железо как показатель серпентинизации ультраосновных горных пород. ДАН СССР, № 7, 1944.

Тихонов В. Л. К стратиграфии Средне-Витимской горной страны. «Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири», вып. I (XXII), Иркутск, 1957.

Тихонов В. Л., Ревякин Л. В. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых масштаба 1:200 000. Лист О-50-XXV. Госгеолтехиздат, 1959.

Четвериков С. Д. Руководство к петрохимическим пересчетам. Госгеолтехиздат, 1956.

Шалек Е. А., Колпинская Н. Л. Новые данные по геологии восточной части Верхне-Ангарского хребта, Л., 1958.

#### Фондовая\*

Арсентьев В. П. Геология и петрография Парамского ультраосновного массива, 1955.

Григоров В. Т. Отчет о геологосъемочных работах м-ба 1:200 000, проведенных Каралонской партией в Средне-Витимской горной стране в 1960 г., 1961.

Дитмар В. Г. Геологические исследования в северо-западной части Северо-Байкальского нагорья в 1928 и 1929 г. (бассейн рек Чуи, Мамы).

Другов С. И. Обзор литературы по Байкало-Патомскому нагорью, 1957.

Другов С. И. Очерк золотоносных россыпей р. Мамы, 1945.

Зеgebарт Д. К., Шпилько А. Г., Яценко А. А. Геологическое строение и генезис золотоносности Байкало-Патомской горной страны, 1957.

Казаков А. Н. Геологическое строение Мамского гранитного поля в районе р. Кункудери, 1955.

Казаков А. Н. Геологическое строение правобережья р. Мамы от Кункудери до р. Яны и района Орколикана, 1955.

Кудинов Б. П., Яковлев В. А. Отчет о работах, проведенных Джалонской партией за 1958 год, 1959.

Кудинов Б. П., Яковлев В. А. Отчет о работах, проведенных Джалонской партией за 1958 год, 1959.

Кудинов Б. П., Яковлев В. А. Отчет о работах проведенных Джалонской партией за 1958—1960 гг., 1961.

Лавров М. М. Иликанское и Нироканское месторождения золота, 1945.

Михно Н. П., Глова В. А., Московская Л. И. Отчет о геологопоисковых работах на золото Мамской экспедиции за 1949—1950 гг., 1951.

Михно Н. П. и др. Отчет по геологосъемочным работам в бассейне рек Янгуды, Б. Букита, Чаянгро, Джелагуна и Каралона за 1949 г., 1949.

Никулин В. И., Мойжес Б. М., Осинковский Ю. П., Шипицын А. М. Отчет по аэрогеофизическим исследованиям, проведенным в 1956 г. Тунгусской аэрогеофизической партией № 40/59, 1960.

Ревякин Л. В., Фомин Д. П. и др. Геологическое строение бассейнов рек Лев. Мамакан, Мал. Конкудери и верхнего течения р. Бол. Конкудери. 1960.

Салоп Л. И., Шалек Е. А. Новые данные о геологии Средне-Витимской горной страны. Ленинград, 1955.

Смольский П. А., Гусева А. К. Геологический отчет о результатах работ Южно-Чуйской геологосъемочной партии за 1941 г., 1942.

Таевский В. М., Таевская З. К., Яковлев В. А. Геологическое строение левобережья р. Витима между бассейнами рек Тахтыги и Бодайбокана, 1959.

Таевский В. М., Таевская З. К., Яковлев В. А. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых масштаба 1:200 000, лист О-49-XXIII, 1960.

Тихонов В. Л. и др. Стратиграфия докембрия и нижнего палеозоя Средне-Витимской горной страны и бассейна р. Жуи. Отчет Байкало-Патомской тематической партии за 1959—1960 гг., 1961.

Шалек Е. А., Колпинская Н. Л. Материалы по геологии Средне-Витимской горной страны. Отчет Тельманской партии Северо-Байкальской группы партий за 1958 г. ВСЕГЕИ, 1959.

Шалек Е. А., Колпинская Н. Л. Гранитоиды Средне-Витимской горной страны, 1960.

\* Хранится в фондах Иркутского геологического управления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ  
СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый №
1	Другов С. И.	Очерк золотоносных россыпей р. Мамы	1945	ИГУ * № 914
2	Зеgebарт Д. К., Шпильно А. Г., Яценко А. А.	Геологическое строение и генезис золотоносности Байкало-Патомской горной страны	1947	ИГУ № 517
3	Кудинов Б. П., Яковлев В. А.	Отчет о работах, проведенных Джялоканской партией за 1958 г.	1959	ИГУ № 05201
4	Кудинов Б. П., Яковлев В. А.	Отчет о работах, проведенных Джялоканской партией за 1959 г.	1960	ИГУ № 05660
5	Кудинов Б. П., Яковлев В. А.	Отчет о работах, проведенных Джялоканской партией за 1958—1960 гг.	1961	ИГУ № 06102
6	Лавров М. М.	Иликанское и Нироканское месторождения золота	1945	ИГУ № 131
7	Московская Л. И.	Отчет о геолого-поисковых работах на золото Мамской экспедиции за 1949—1950 гг.	1951	ИГУ № 2650
8	Михно Н. П.	Отчет о геолого-поисковых работах на золото Мамской экспедиции за 1949—1950 гг.	1951	ИГУ № 2651

\* Здесь и далее ИГУ — Иркутское геологическое управление.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-49-XXIX КАРТЫ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБ 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала по списку (приложение 1)
		<i>Благородные металлы</i> Золото			
26	IV-2	Иликанское	Не эксплуатируется	Р	6
27	IV-2	Нироканское	Не эксплуатируется	Р	6

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
СПИСОК ПРОЯВЛЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-49-XXIX КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБ 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
<b>Металлические ископаемые</b>					
<i>Черные металлы</i>					
Магнетитовые руды					
2	I-1	Кавергско-Горбылякское	Медкая вкрапленность магнетита, иногда гнездообразные скопления и тонкие прожилки в ультраосновных породах	3, 5	Содержание Fe <sub>общ</sub> в пробах колеблется от 11 до 17,8%
3	I-1	Кавергско-Горбылякское	Гнездообразные скопления магнетита в ультраосновных породах	3, 5	Содержание Fe <sub>общ</sub> от 10 до 19,5%. В отдельных пробах присутствует до 0,23% TiO <sub>2</sub>
4	I-1	Кавергско-Горбылякское	Вкрапленность магнетита в серпентинизированных ультраосновных породах	3, 5	Содержание Fe <sub>общ</sub> в штуфрных и борзодовых пробах от 10 до 14,7%
6	III-1	Янско-Джялоканское	Магнетитовое вкрапленное оруденение в габброндных породах	5	Содержание Fe <sub>общ</sub> по данным химического анализа 19,6%, TiO <sub>2</sub> —4,42%
8	III-1	Янско-Джялоканское	Крупные включения магнетита в габбро-пегматите	5	Содержание Fe <sub>общ</sub> 19,9%, TiO <sub>2</sub> —3,47%, Fe <sub>общ</sub> содержится до 17,96%, TiO <sub>2</sub> —2,5%
10	III-2	Янско-Джялоканское	Вкрапленность магнетита в эпидотизированных амфиболитах	5	
Янско-Джялоканское					
15	III-2	Янско-Джялоканское	Вкрапленное оруденение магнетита с пиритом в габбро-диоритах	5	Содержание Fe <sub>общ</sub> 13,9%
9	III-2	Янско-Горбылякское	Магнетитовое вкрапленное оруденение в горблендитах	5	Fe <sub>общ</sub> содержится до 25,99%
17	III-3	Янско-Горбылякское	Вкрапленность магнетита и амфиболовых габбро	5	Содержание Fe <sub>общ</sub> в штуфрных пробах достигает 19,7%, TiO <sub>2</sub> —3,43%
7	III-1	Титан Янско-Джялоканское	Вкрапленное оруденение альменита в габброндных породах	5	Содержание TiO <sub>2</sub> —8,88%, Fe <sub>общ</sub> —15,98%
11	III-2	Янско-Джялоканское	Цельменитовое вкрапленное оруденение в габброндных породах	5	Содержание TiO <sub>2</sub> —5,28%, Fe <sub>общ</sub> —9,57%
14	III-2	Янско-Джялоканское	Вкрапленное оруденение в габброндных породах	5	Содержание TiO <sub>2</sub> в пробах 6,29%, Fe <sub>общ</sub> —17,94%
<i>Цветные металлы</i>					
Никель-кобальтовые					
13	III-2	Янско-Джялоканское	Сульфидная минерализация в карбонатизированных породах	5	Спектральным анализом в сульфидах установлено содержание Ni—0,1%, Co присутствует до 0,03%
25	IV-1	Право-Мамское	Сульфидная минерализация в серпентинитах	5	Содержание Ni—0,265%, Co—0,010%

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. 1)	Примечание
<i>Благородные металлы</i>					
<i>Золото</i>					
24	IV-1	Буадхтинское	Ореол рассеяния золота	5	Знаки золота в аллювии
16	III-3	Верхнее течение р. Горбы-ляка	Кварцевая жила с сульфидами	5	Содержание золота 0,2 г/т (данные пробирного анализа)
18	III-3	Бассейн р. Давакита	Кварцевая жила с сульфидами	5	По данным пробирного анализа, содержание золота 1 г/т
<i>Редкие металлы</i>					
<i>Молибден</i>					
12	III-2	Верхне-Янское	Крупночешуйчатая вкрапленность в трещинках биотитовых гнейсов	4	Наличие молибдена подтверждается данными минералогического анализа
20	III-3	Вершина р. Давакита	Биотитовые граниты с редкой вкрапленностью молибденита (мелкочешуйчатого)	5	Наличие молибдена подтверждается данными минералогического анализа
22	III-4	Левый борт долины р. Б. Кункудери у устья р. Амудисакана	Редкие гнездообразные скопления мелких чешуек молибденита	5	Наличие молибдена подтверждается данными минералогического анализа
23	III-4	Исток р. Амудила	Кварцевая жила с сульфидной минерализацией. На контакте скопления молибденита	5	То же
<i>Перматитовые жилы с минералами колумбит-танталитовой группы</i>					
28	IV-3	Водораздел Джалинды и Джялокана	Перматитовая жила с сульфидной минерализацией и вкрапленностью молибденита	5	Данные минералогического анализа
5	I-1, 2 II-1, 2	Тантал и ниобий	То же	5	То же
19	III-2, 3 IV-2, 3	Бассейн р. Горбыляка	Ореол рассеяния самарскита (этаквое содержание)	4	Данные минералогического анализа
21	III-3, 4 IV-3, 4	Бассейн р. Давакита	Ореол рассеяния самарскита	5	То же
29	IV-3	Бассейн рек Иляни-Биры и Джялокана	То же	5	" "
30	IV-4	Бассейн р. Джялокана	Перматитовые жилы с минералами колумбит-танталитовой группы	5	Минералы колумбит-танталитовой группы установлены микроскопическим исследованием. По данным спектрального анализа, некоторые пробы содержат ниобий до 0,1% Наличие ниобия подтверждается данными спектрального анализа и микроскопическим исследованием
1	I-1, 2 II-2, 3 III-2, 3	Висмут Бассейн рек Каверги, Горбыляка и Яны	Ореол рассеяния бисмутита	3, 5	Знаки бисмутита в аллювии (данные минералогического анализа)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	4
Интрузивные образования . . . . .	13
Тектоника . . . . .	25
Геоморфология . . . . .	27
Полезные ископаемые . . . . .	28
Подземные воды . . . . .	32
Литература . . . . .	33
Приложения 1, 2, 3 . . . . .	36

Редактор издательства *Л. М. Самарчян*    Техн. редактор *В. В. Романова*  
Корректор *А. А. Сивакова*

---

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>    Подписано в печать 19/IX 1968 г.    Уч.-изд. л. 4,4  
Тираж 100 экз.    Печ. л. 2,75    Заказ № 04223

---

Издательство «Недра»  
Ленкартфабрика ВАГТ