

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»

Уч. № 025

Экз. № 149

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР
масштаба 1:200 000

Серия Майская

Лист О-54-II

Объяснительная записка

Составили *В. В. Громов, Л. И. Громова, А. С. Рейтлингер*
Редактор *В. Н. Верещагин*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
6 февраля 1975 г., протокол № 4

МОСКВА 1978

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	4
Стратиграфия	8
Интрузивные образования	31
Тектоника	49
Геоморфология	56
Полезные ископаемые	60
Подземные воды	69
Оценка перспектив района	71
Литература	74
Список непромышленных месторождений	75
Список проявлений полезных ископаемых	75

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-54-II входит в состав Охотского района Хабаровского края и располагается на востоке Юдомо-Майского нагорья. В северо-западной части ее выделяется Верхнемайская горная группа. Она имеет абс. отм. до 1563 м и превышения до 600 м. Водораздельные поверхности узкие с острыми пикообразными вершинами, со скалистыми гребнями. Большая часть района — низкоегорье с абс. отм. 700—1050 м и превышениями 200—300 м. Водораздельные поверхности широкие пологие. На северо-востоке на фоне низкогогорья выделяется еще более низкая (абс. отм. 600—700 м) часть — с пологохолмистым рельефом и превышениями 100—200 м.

В пределах исследованной территории расположены истоки Май — крупного притока р. Алдан, образующегося при слиянии Прав. и Лев. Май. Река Май пересекает центральную часть территории по огромной дуге, ее бассейн занимает практически всю площадь. Руч. Озерный, текущий у восточной границы площади, впадает в р. Хетаны, принадлежащую бассейну Охотского моря. Ширина р. Май 30—70 м, глубина на плесах до 2—3 м, на перекатах в малую воду — до 0,2—0,5 м, скорость течения 1—1,5 м/с. Река часто разбивается на узкие протоки шириной 10—12 м.

Река Ядра — наиболее крупный приток Май. Истоки ее находятся за пределами района. Ширина р. Ядры в нижнем течении достигает 18 м при глубине 1—2 м. Река Саха — второй по величине приток, ширина ее 5—7 м, глубина до 2 м. К более мелким рекам (длиной 15—20 км) относятся Молдакит, Итам, Дириг-Юрях, Аторан, Ягодная, Прав. Безымянка, Ачах. В пределах низкогогорной части все реки и ручьи имеют сильно меандрирующее русло со спокойно (1—1,5 м/с) текущей водой. В высокогорных участках реки прямые или слабо извивающиеся порожистые. Скорость течения часто превышает 2 м/с. Величина уклона рек колеблется от 10 до 20%. Режим рек в летнее время полностью определяется режимом выпадения осадков. В зимнее время почти все реки промерзают до дна. Сплавать можно на резиновых лодках лишь по р. Мае ниже впадения р. Ядры. Выше р. Май перегорожена завалами.

Редактор Г. Д. Никулина

Технический редактор Н. В. Павловская

Сдано в набор 28.03.78 Подписано к печати 4.10.78 Тираж 149
 Формат 60×90/16 Уч.-изд. л. 5,73 Заказ 038

Ленинградская картфабрика объединения «Аэрогеология»

Климат района суровый. Среднегодовая температура за последние три года была от $-8,8$ до $-11,6^{\circ}$. Годовое количество осадков 303—465 мм, 80% осадков выпадает в мае—сентябре. Самые дождливые месяцы — июнь и сентябрь. Безморозный период 36—40 дней. Устойчивые морозы начинаются в конце сентября и прекращаются в начале мая. В районе повсеместно развита многолетняя мерзлота. Глубина деятельного слоя колеблется от 0,3—0,5 до 2—2,5 м.

Растительность бедная. Только в пойме рек Май, Ядры и Сахи имеется крупный лес, пригодный для строительных целей. Наиболее ценная и распространенная порода — лиственница, затем тополь, ива. В долине Май, ниже устья р. Сахи, появляется ель. В долинах небольших рек и в нижней части склонов гор растет низкая (до 5—6 м) тонкоствольная (до 20 см) лиственница. По мере подъема в гору лес редет и на высоте 600—700 м сменяется кедровым стлаником, а на высоте более 1000 м наблюдается горная тундра — стелющиеся кустарники и лишайники. Значительные участки района (в целом не менее 60%) покрыты старыми гарями, обычно с густыми зарослями лиственницы, высота которой не более 3—4 м, толщина 3—5 см. Топливом район обеспечен хорошо, древесным строительным материалом — плохо.

Пути сообщения, кроме временных троп, отсутствуют. В малую воду на реках можно подобрать косы для посадки вертолета. Постоянного населения нет. Ближайшие поселки — Огонек в 60 км от западной рамки и Югаренок — в 80 км, в последнем имеются аэродром, почта, сберкасса, магазины.

Район плохо обнажен. Отдельные коренные выходы пород имеются на крутых склонах и водораздельных поверхностях. Исследования проводились преимущественно по многочисленным развалам и осыпям.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района получены В. Н. Зверевым [8], проводившим в 1912—1913 гг. маршрутные исследования по рекам Мае и Алдану. Он описал верхнетриасовые осадочные отложения, содержащие в большом количестве раковины монотисов, и отметил широкое развитие эффузивных пород.

В 1936—1937 гг. в бассейне верхнего течения Май маршрутно-рекогносцировочные исследования проводил В. И. Серпухов [3]. Он выделил докембрийские метаморфические образования, верхнекаменноугольные-нижнепермские терригенные отложения верхоянского комплекса, песчаники и песчано-глинистые сланцы верхнего триаса, юрские морские и континентальные песчаники с обильными растительными остатками и вулканогенные отложения условно мелового возраста. Среди ин-

трузивных образований были выделены докембрийские гранито-гнейсы. В. И. Серпуховым была установлена крупная зона разломов север-северо-восточного простирания. С ней он связывает излияния эффузивов. Работы В. И. Серпухова послужили основой для дальнейшей разработки вопросов геологического строения района.

В 1944—1945 гг. в верховьях Май и на ее притоках работала опробовательская партия Е. А. Арсеньева [8], ошлиховавшая все реки и ручьи, правда, при неблагоприятных условиях — высоком уровне воды, без шурфовки, и результаты были отрицательные.

В 1957 г. западная часть района была охвачена геологической съемкой м-ба 1:500 000, проводившейся Ю. В. Эльтековым и Е. Г. Песковым [15]. В 1958 г. Е. Г. Песков [8] продолжил работы на восточной половине территории. Осталась неизученной лишь южная часть — левобережья Май и ее притока Ядры. В результате съемки довольно полно охарактеризовано геологическое строение района. Древнейшие метаморфические образования были отнесены к архею. В мощной толще верхоянского комплекса были сделаны богатые сборы фауны, что позволило расчленить ее на ярусы. В междуречье Май и Крестовки были закартированы карнийские, норийские и нижне-среднеюрские отложения с остатками фауны.

Среди вулканогенных образований выделялись нижнемеловая свита средних эффузивов (500—600 м), представленная базальными туфоконгломератами, андезитами, дацитами, их туфами с обильными остатками растений, найденными на правом берегу Ядры, и верхнемеловая свита кислых эффузивов (300 м), состоящая из туфоконгломератов, липаритов, дацитов и их туфов. Между этими свитами устанавливалось несогласие. Выше выделялись кайнотипные липариты (330 м) условно нижнепалеогеновые и базальты (до 250 м), также условно среднепалеогеновые.

Среди интрузивных образований был установлен крупный гранитоидный массив позднепалеозойского возраста, располагающийся в пределах выступа метаморфических пород. Выявлен ряд штоков раннемеловых гранодиоритов и диоритов, гранитоидный массив позднемелового возраста в верховьях Прав. Безымянки и установлено широкое распространение субвулканических тел, преимущественно кислого состава. Были обнаружены проявления золота, серебра, свинца, висмута, приуроченные к зонам пиритизации. Наиболее крупная из таких зон находится в бассейне Хетаны и руч. Озерного. Здесь же была установлена обильная знаковая золотоносность аллювия.

В 1958 г. территория листа 0-54-II была охвачена аэромагнитной съемкой м-ба 1:200 000, проводившейся под руководством Е. Г. Херувимовой [13]. Эта съемка позволяет с оп-

ределенной долей условности интерпретировать глубинное строение района.

В 1962 г. был издан лист 0-54 Государственной геологической карты СССР м-ба 1:1 000 000 под редакцией Г. Н. Чертовских [4]. Им полностью использованы материалы предыдущих исследований [8, 15]. Расхождения с этой картой сводятся к следующему. Изменена индексация Мастахского массива. Отложения турнейского яруса карбона на правобережье Сахи выделены как верхнепротерозойские. На левобережье Майи и Ядры была показана толща палеотипных эффузивов позднеюрского-раннемелового возраста. В действительности строение этого участка гораздо сложнее: здесь развиты образования триаса, трех свит вулканогенного комплекса, прорванных разнообразными интрузиями. Покровы основных эффузивов палеогена в бассейне Ачахана на основе новых материалов отнесены к верхнемеловой хетанинской свите.

В 1969—1972 гг. на площади листа 0-54-II была проведена геологическая съемка м-ба 1:200 000 В. В. Громовым и др. [6]. В процессе съемки толща верхоянского комплекса разделена на экачанскую, суркечанскую и джуптагинскую свиты, вулканогенные образования отнесены к нижнему мелу с последующим расчленением их на мериконскую, ульбериканскую, магейскую и хетанинскую свиты. В соответствии с требованиями к данному масштабу работ изучены интрузивные породы разных эпох магматизма. Проведено тектоническое районирование территории и описаны крупные структуры, впервые для данной территории классифицированы разрывные нарушения, выделены и описаны вулканотектонические структуры.

Выявлены два перспективных рудопроявления — золотое и редкометальное, несколько мелких проявлений и точек минерализации золота, серебра, полиметаллических руд, олова, вольфрама, и нерудных ископаемых — барита, флюорита, строительных материалов. Геологическая съемка велась с использованием аэрофотоснимков м-ба 1:66 000 залета 1950 г. Качество аэрофотоматериалов и фотогеничность района удовлетворительные, дешифрируемость в целом удовлетворительная. На снимках дешифрируются главным образом разрывная тектоника, границы четвертичных отложений и лишь участками границы более древних образований.

В настоящее время в зоне Билякчанских разломов, в том числе на территории листа 0-54-II, проводит тематические исследования Ю. П. Рассказов (ДВИМС).

В подготовке к изданию Государственной геологической карты СССР листа 0-54-II и в написании объяснительной записки приняли участие В. В. Громов, Л. И. Громова, А. С. Рейтлингер.

Фауну из отложений карбона определяла Р. В. Соломина, из отложений триаса и юры — И. И. Тучков, флору из нижне-

меловых отложений определял В. А. Вахрамеев. В лабораториях экспедиции были обработаны шлиховые, литохимические, палинологические и гидрохимические пробы. Силикатные анализы, исследования стройматериалов были проведены опытным заводом РОСНИИМС, пробирные анализы выполнены на прииске «Лебединый» ЯТГУ, определения абсолютного возраста — лабораторией объединения «Аэрогеология».

При составлении геологической карты учтены все материалы по состоянию на 1 декабря 1974 г. С подготовленной к изданию в 1963 г. картой листа 0-54-I описываемая карта имеет ряд несоответствий в определении возраста некоторых свит, интрузий, в проведении границ и разломов. Неувязка стратиграфических подразделений верхоянского комплекса объясняется пересмотром определений фауны, что отражено в новой редакции легенды Майской серии.

Метаморфические породы, которые авторы описываемого района считают архейскими, отнесены И. М. Фердманом [11] к нижнему протерозою на основе далекого сопоставления с Омнинско-Батомским поднятием. В состав экачанской свиты включены конгломераты, развитые в междуречье Верхней Туды (лист 0-54-I) и Сахи (лист 0-54-II), которые залегают, по нашим данным, на верхнетриасовых и нижнеюрских отложениях [6], что позволило сопоставить их с нижнемеловой мериконской свитой. Таким образом, отнесение их к верхоянскому комплексу ошибочно. Кроме того, граница конгломератов с раннепротерозойскими (?) гранодиоритами оказалась тектонической, а не стратиграфической.

Вулканогенные образования, выделенные на территории листа 0-54-I в матийскую свиту поздне триасового возраста, на описываемой территории лежат на нижнемеловой толще и относить их к верхнему триасу неправильно. Толща вулканогенных пород кислого состава, сопоставленная И. М. Фердманом [11] с когарской свитой, развитой далеко к северу от описываемой территории и в другой структурно-фациальной зоне, на основании непрерывного прослеживания включается нами в состав магейской свиты.

В юго-восточной части листа 0-54-I откартирован массив раннепротерозойских гранодиоритов, но, как выяснилось на территории листа 0-54-II, он прорывает нижнемеловую вулканогенную толщу и, следовательно, возраст его поздне мезозойский. Имеются две несбивки разломов. Первая относится к тектонической границе архейских (?) пород и раннепротерозойских (?) гранодиоритов и объясняется тем, что эта граница представляет собой широкую (несколько сотен метров) зону катаклаза и часть видоизмененных в ней интрузивных пород выделена И. М. Фердманом как архейские. Вторая относится к разлому, разделяющему поле архей от нижнемеловой вулканогенной толщи на левом берегу Майи. На территории листа

0-54-I граница между этими полями рассматривалась как стратиграфическая, но это, очевидно, ошибка. Увязка с листом Р-54-XXXII, примыкающим с севера, полная. Южная и восточная рамки свободны.

Сведения о полезных ископаемых даны по состоянию на 1 декабря 1974 г.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района принимают участие метаморфические образования архея (?), верхнепротерозойские терригенно-карбонатные отложения, терригенные отложения верхоянского комплекса, верхнего триаса и нижней юры, меловые вулканогенные образования, рыхлые четвертичные отложения.

АРХЕЙ (AR?)

Архейские породы, развитые в междуречье Май и Сахи, хорошо дешифрируются среди более молодых образований, благодаря массивному слабо расчлененному рельефу, характерному для метаморфизованных пород. Представлены они биотитовыми, амфибол-биотитовыми гнейсами и амфиболитами.

Разрез архея представляется следующим (снизу вверх), в м:

1. Амфиболиты зеленовато-черные среднезернистые с отчетливой параллельной текстурой, иногда полосчатые, им подчинены амфиболовые гнейсы 500—700

2. Гнейсы биотитовые, амфибол-биотитовые серые, желтовато-серые среднезернистые с редкими линзами (мощностью 1—2 м и протяженностью 10—15 м) в верхней части разреза гранатовых, биотит-гранатовых гнейсов и линзами (10×40 м) железистых кварцитов 1000—2000

Видимая мощность 1500—2700 м.

Гнейсы, в меньшей степени амфиболиты, мигматизированы плагиогранитами и гранитами. Этот небогатый набор пород характерен для всей площади выхода архея и, по материалам других исследователей [11, 12, 15], на смежных площадях почти не меняется.

В составе амфиболитов содержится: плагиоклаза 30—50%, роговой обманки—50—70%, магнетита и в некоторых разностях кварца и калиевого полевого шпата от 0 до 2—3%. Присутствие последних связано, видимо, с мигматизацией. Из акцессорных всегда наблюдается апатит и очень редко циркон. Изредка встречается моноклинный пироксен, замещенный роговой обманкой, что указывает на регрессивный метаморфизм. Структура гранобластовая. Роговая обманка обыкновенная: $cNg=16-17^\circ$, $2V=-64-72^\circ$. Плагиоклаз (№ 33—38) сильно пелитизирован, часто сосюртитизирован.

Биотитовые гнейсы мелко- и среднезернистые равномерно и неравномернополосчатые. Биотита в них 5—10%, кварца—

15—30%, плагиоклаза (№ 25—38) — 35—80%. Они мигматизированы плагиогранитами и гранитами и поэтому в гнейсах постоянно присутствует калиевый полевой шпат — от 10 до 30%. Акцессорные — циркон, апатит, магнетит, сфен. Зерна циркона и апатита округлые — видимо, акатаны. Амфибол-биотитовые гнейсы внешне не отличаются от биотитовых. Амфибола (обыкновенной роговой обманки) в породе не более 1%. Гранатовые и биотит-гранатовые гнейсы бурые, содержат гранат от 20 до 60%, остальной объем приходится на кварц или иногда в них появляется биотит — до 10%, плагиоклаз — до 10% и калиевый полевой шпат — до 5%. Породы грубополосчатые. Гранат трещиноватый, содержит массу округлых включений кварца.

В описанных породах наблюдаются следующие минеральные парагенезисы: рог обм — пл, рог обм — пл — кв, рог обм — би — пл — кв, би — пл — кв, гр — кв — би, гр — кв — би — пл. Кроме того, в кварцсодержащие породы входит микроклин. Включая пару микроклин — плагиоклаз, все минералы в этих ассоциациях находятся в равновесных соотношениях, что в совокупности с характеристикой минералов позволяет сделать вывод об амфиболитовой фации метаморфизма.

Описанные породы Е. Г. Песковым [8] относились к архею главным образом на основании высокой степени метаморфизма. В структурном плане они тяготеют к Охотскому массиву, для которого Г. А. Гринберг [2] приводит определения абсолютного возраста в пределах 1742—1880 млн. лет. Несмотря на то, что эти цифры ложатся в отрезок времени нижнего протерозоя, Г. А. Гринберг считает возможным метаморфические породы отнести к архею, предполагая, что результаты, полученные калий-аргоновым методом, — следствие регионально проявленного «омоложения» архейских пород. В какой-то мере подтверждением этого является одно определение, показавшее возраст в 2600 млн. лет [2]. Поэтому с некоторой условностью возраст описанных пород авторы также считают архейским.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Лахандинская (?) свита (PR₃lh?)

Отложения лахандинской (?) свиты распространены узкой (0,5 км) полосой северо-восточного направления от руч. Табырдаха до р. Сахи и отграничены разрывными нарушениями от более древних и более молодых образований. Представлены они известняками и песчаниками.

Песчаники залегают в основании вскрытой части разреза лахандинской (?) свиты, мощность выхода их не превышает 20 м. Песчаники кварцевые среднезернистые белые или светложелтые плотные крепкие хорошо сортированные, зерна кварца

хорошо окатаны. В шлифе текстура беспорядочная. Зерна расположены впритык — цементация вдавливания. Аутигенный цемент, очевидно, глинистый, превращен в хлоритовый агрегат в виде тонких прерывающихся пленок, обволакивающих зерна. Выше по разрезу песчаники сменяются толщей карбонатных пород — известняков серых или темно-серых тонкокристаллических, участками оолитовых, иногда со слабым запахом битумов. Часто известняки содержат кремнистые стяжения размером до 5—6 см. Встречаются водорослевые известняки обычно более светлой окраски. В верхней части свиты встречаются доломитовые известняки светло-бурые, вишневые, розовато-коричневые тонкокристаллические. О мощности отложений можно судить лишь приближенно из-за плохой обнаженности — она не менее 500 м.

Известняки равномернокристаллические с тонкими (0,1 мм) сутурами, линия которых выделяется желто-бурым цветом. Оолитовые известняки пятнистые; оолиты (размером 0,05—0,5 мм) состоят из кальцита с радиально-лучистым строением. Известняк с кремнями имеет обломочную текстуру. Обломки известняка (30% породы) размером 3—5 мм прямоугольных очертаний цементируются доломитом, содержащим конкреционные кремни. Кремни имеют округлую, продолговатую и неправильную форму и составляют 7—10% породы. Кварц в них мелкозернистый. Включения доломита и кальцита в конкрециях и их форма свидетельствуют об осадочном происхождении кварца. Чисто кварцевый состав конкреций свидетельствует о древнем возрасте пород. Доломитовый известняк состоит из перемежающихся доломитовых и кальцитовых прослоек. Контакты их неровные, что указывает на взаимное замещение карбонатов. Доломит равномернокристаллический с более крупными кристаллами. Кальцит микронеравномернокристаллический с отдельными гипидиоморфными кристаллами доломита. Характерно присутствие кремней аутигенного кварца.

Встреченные в отложениях водоросли типа *Collenia* sp. позволяют, учитывая литологический состав толщи, отнести их к лахандинской свите верхнего протерозоя.

КАМЕННУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения карбона представлены однообразным по составу переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов верхоянского комплекса. В резко подчиненном количестве содержатся гравелиты и конгломераты. Поле распространения пород комплекса ограничено крупным разломом и подошва их в районе не обнажается. Установление характера разреза в значительной мере затруднено наличием многочисленных разрывных нарушений.

Опираясь на остатки фауны и в меньшей мере на литологический состав, в карбоне выделены экачанская и суркечанская свиты, которые в совокупности с пермской джуптагинской свитой образуют единый верхоянский комплекс.

Средний — верхний отделы

Экачанская свита (C_{2-3ek})

Отложения экачанской свиты прослеживаются в северо-восточном направлении полосой (1,5—2,5 км) от западной границы района в верховья рек Сахи и Безымянки, слагают водораздельный гребень ручьев Булата и Отонноха и развиты в северо-западном углу площади. Небольшой узкий выход отмечается в верховьях Бургатли.

Свита сложена преимущественно алевролитами и аргиллитами. В подчиненном количестве встречаются алевролитистые песчаники полимиктовые, редко более крупнозернистые вулканомиктовые песчаники, гравелиты, мелкогалечные конгломераты. При прослеживании горизонтов экачанской свиты от западной границы района в северо-восточном направлении отмечается увеличение в породах углистого вещества. В то же время разрез свиты становится более монотонным аргиллит-алевролитового состава.

Наиболее полный разрез наблюдается в разрозненных коренных выходах и элювиальных развалах на водоразделе руч. Курапаскалах и р. Бургатли (в м):

1. Алевролиты черные массивные	30
2. Алевролиты песчанистые черные, темно-серые	25
3. Алевролиты песчанистые тонкополосчатые темно-серые с редкими прослоями аргиллитов (5—15 м)	140
4. Гравелиты темно-серые, гравий представлен алевролитами и редко эффузивными породами	17
5. Алевролиты темно-серые песчанистые, местами переходящие в мелкозернистые песчаники, образующие маломощные прослои (0,3—1 м)	265
6. Песчаники серые мелкозернистые вулканомиктовые	8
7. Алевролиты песчанистые светло-серые с прослоями (5—15 м) тонкозернистых песчаников	180
8. Алевролиты темно-серые массивные, местами слоистые углистые	100
9. Конгломераты зеленовато-серые мелкогалечные. Гальки алевролитов	5
10. Песчаники светло-серые, зеленоватые крупнозернистые, постепенно переходящие в мелкозернистые вулканомиктовые	75
11. Алевролиты темно-серые песчанистые, местами с углистым цементом, с прослоями аргиллитов (3—4 м)	50—55
12. Алевролиты углистые с прослоями аргиллитов и пластинами песчанистых алевролитов редкие (в верхней части разреза) нечетко выраженные слои (около 5 м) алевролитов с примесью туфогенного материала. Пятнистые зеленовато-серые	350
13. Пачка переслаивания алевролитов темно-серых искристых и песчаников с углистым цементом, редко пятнистых алевролитов и	

в верхней части песчаников серых мелкозернистых полимиктовых. Мощность чередующихся слоев 10—30 м 200
 Общая мощность 1450 м. Очевидно, эта мощность максимальна для экачанской свиты.

В приведенном разрезе остатков фауны не было обнаружено. Наиболее полные сборы были проведены на левобережье Отоноха, где в алевролитах верхней части разреза найдены остатки *Balakhonia insinuata* (Girty), *Orulganina tukulaensis* (Kasch.), *Jakutoproductus* sp. *cheraskovi* Kasch., *Camerisma* cf. *aplicata* Grig., по заключению Р. В. Соломиной, позволяющие датировать описанные отложения средним и поздним карбоном.

Верхний отдел

Суркечанская свита (C_{3sr})

Выходы суркечанской свиты окаймляют выходы экачанской, на которой первая залегает согласно с постепенным переходом. Граница между свитами проводится по смене массивных алевролитов и песчаных алевролитов более крупнозернистыми разностями пород. В некоторых случаях на границе двух свит появляются линзы и прослои конгломератов, гравелистых песчаников, выше которых разрез становится более грубозернистым.

Сложена суркечанская свита песчаниками полимиктовыми, вулканомиктовыми, алевролитами, туфопесчаниками, пепловыми туффитами, аргиллитами. Иногда в породах содержится углистый цемент. Для нее характерно присутствие пород, обогащенных пирокластическим материалом. Разрез свиты в сравнении с экачанской более разнообразен и менее устойчив по простираению.

Нижняя часть свиты существенных изменений по простираению не претерпевает, меняются лишь мощности конгломератов. Средняя часть свиты более песчаниковая, на юго-западе постепенно к северо-востоку становится алевролитовой с появлением прослоев аргиллитов и туффитов. В верхах свиты в том же направлении происходит замещение песчаных алевролитов углистыми алевролитами и туффитами. Наиболее характерный разрез свиты наблюдался по отдельным коренным выходам на северо-западных склонах высоты 1499 м (в м):

1. Песчаники светло-серые мелко-, среднезернистые массивные полимиктовые	25
2. Песчаники серые пятнистые крупно-, среднезернистые полимиктовые. В верхней части слоя они гравелистые с редкой галькой песчаников и алевролитов	20
3. Алевролиты черные песчаные	5
4. Песчаники серые алевролитистые тонкополосчатые	30
5. Песчаники светло-серые, белесые мелко-, среднезернистые массивные. В средней части слоя содержат прослой (4 м) песчаников крупнозернистых с плоской галькой алевролитов	170

6. Алевролиты коричневые пятнистые, местами туффитовые	30
7. Алевролиты темно-серые с неокатанными псаммитовыми зернами с прослоями углисто-глинистого материала	25
8. Туффиты пепловые серые с раковистым изломом	40
9. Песчаники буровато-серые крупнозернистые	15
10. Пачка переслаивания алевролитов, туффитов, аргиллитов с постепенными переходами между ними. В верхней части пачки в алевролитах собраны: <i>Fimbriaria cristata—tuberculata</i> (Kozl.), <i>Linoproductus</i> ex gr. <i>cora</i> (Orb.), <i>Chonetipustula neoplicatilis</i> Step., <i>Stenoscisma</i> cf. <i>karpinskii</i> (Tschern.), <i>Martinia jakutica</i> Sol.	105
11. Бледно-зеленые пятнистые туффиты, алевролиты	40
12. Песчаники серые крупнозернистые вулканомиктовые	10
13. Песчаники алевролитистые углистые	5
14. Песчаники коричневатого-серые мелкозернистые вулканомиктовые	12
15. Песчаники тонкозернистые с углистым цементом	45
16. Пачка переслаивания туффитов коричневых и туфопесчаников с алевролитами и аргиллитами	60
17. Песчаники серые мелкозернистые	8
18. Туффиты светло-серые линзовиднополосчатые	12
19. Пачка переслаивания алевролитов темно-серых углистых и песчаников	53
20. Туффиты светло-серые с зеленоватыми пятнами	42
21. Туфопесчаники светло-серые и бледно-зеленые пятнистые мелкозернистые	55

Общая мощность 807 м. Мощность свиты 850 м.

Кроме упомянутых в разрезе, на других участках были собраны: *Pamarophoria* cf. *mutabilis* Tschern. emend. Step., *Linoproductus* cf. *achunowensis* Step., *Spiriferella* cf. *gjeliensis* Step., *Brachythyris ufensis* Tschern., *Cancrinella* cf. *cancriiformis* (Tschern.), по заключению Р. В. Соломиной, позволившие датировать возраст суркечанской свиты как позднекаменноугольный.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Джуптагинская свита (P_{1dž})

Джуптагинская свита распространена по Сред. и Прав. Безымянке, Булату. С подстилающей суркечанской свитой нормальный стратиграфический контакт наблюдается только по правобережью Сред. Безымянки и в верховьях ее. Граница проводится по исчезновению пепловых туффитов.

Сложена джуптагинская свита песчаниками мелко-, средне- и крупнозернистыми полимиктовыми серыми, желтовато-серыми, алевролитами темно-серыми, редко аргиллитами. Характерны для всего разреза линзы гравелитов и конгломератов. Особенно многочисленны они в отложениях, распространенных в бассейне Булата. Отдельные прослои конгломератов среднегалечных достигают здесь 40—50 м мощности. Участками породы содержат углистое вещество.

Наиболее полный разрез свиты наблюдался по отдельным коренным выходам на водоразделе р. Прав. Безымянки и руч. Куобтахтаха (в м):

1. Песчаники серые, зеленовато-серые от мелко- до крупнозернистых	50
2. Алевролиты темно-серые, серые с линзами и пропластками черных аргиллитов	50
3. Песчаники серые, желтовато-серые разнозернистые	70
4. Песчаники с редкой галькой кварцитов черные мелкозернистые	15
5. Песчаники, аналогичные описанным в слое 3. В средней части содержат прослой (1—3 м) алевролитов	55
6. Песчаники серые грубозернистые с примесью гравия	12
7. Песчаники средне- и крупнозернистые с примесью гравия и мелких галек	115
8. Алевролиты темно-серые с линзами песчаников	40
9. Песчаники серые, желтовато-серые с плитчатой отдельностью крупнозернистые	115
10. Алевролиты песчанитые серые	20
11. Песчаники желтовато-серые среднезернистые	105
12. Песчаники гравелистые	10
13. Песчаники, аналогичные описанным в слое 11	165
14. Алевролиты темно-серые	50
15. Песчаники, аналогичные описанным в слое 11	170
Общая мощность разреза 1052 м. Максимальная мощность свиты 1150 м.	

Описанные отложения литологически и стратиграфически хорошо сопоставляются с джуптагинской свитой раннепермского возраста, выделенной на соседней с севера территории листа Р-54-XXXII [14], где она залегает между фаунистически охарактеризованными верхнекаменноугольной суркечанской и нижнепермской дыбинской свитами.

Породы, слагающие описанные свиты, почти не отличимы друг от друга, поэтому ниже приводится их общее описание.

Конгломераты внутриформационные, галька размером 1—7, редко 10—12 см, хорошей окатанности представлена кварцем и кремнистыми породами (30—50%), эффузивами кислого и среднего состава (20—30%), алевролитами, песчаниками, гранитами. Конгломераты крепкие, плотно сцементированные. В составе цемента песчаник.

Песчаники полимиктовые массивные, редко тонкослоистые; в обломочном материале (40—70%) значительную часть составляют полевые шпаты (20—50%), кварц, обломки эффузивных пород (10—30%), в единичных зернах встречается пироксен, роговая обманка, биотит, рудные, сфен, апатит, циркон, монацит, ксенотим. Редко в обломках присутствуют кремнистые сланцы, аргиллиты, алевролиты. Цемент базальный, поровый, редко соприкосновения, по составу гидрослюдистый, кварц-карбонатный, редко кварцевый. Часто в цементе присутствует тонкораспыленное углистое вещество (содержание до 0,5%). Среди полевых шпатов преобладают плагиоклазы — от олигоклаза до андезина. Реже встречаются калинатровые полевые шпаты. Обломки эффузивных пород — андезиты, липариты, фельзиты.

Песчаники вулканомиктовые отличаются светло-серой, зеленовато-серой окраской, обычно грубозернистые до гравелистых массивные, иногда тонкослоистые. Обломочный материал (70—80%) представлен преимущественно (50—70%) дацитами, андезитами, реже липаритами, туфами, алевролитами, аргиллитами. Кристаллокластический материал представлен кварцем и плагиоклазами, редко встречаются апатит, циркон, сфен. Цемент типа выполнения пор состоит из гидрослюды, кварца, хлорита.

Алевролиты массивные тонко- и грубослоистые, в составе обломков содержат кварц (60—80%), полевые шпаты (20—30%), рудный минерал, изредка обломки пород. Цемент базальный, иногда выполнения пор. По составу гидрослюдистый или глинисто-карбонатный. В углистых алевролитах органическое вещество равномерно рассеяно по породе или распределяется по слою.

Аргиллиты плотные тонкослоистые, образуют тонкоплитчатую отдельность. Содержат до 10—15% алевритового материала — преимущественно зерен кварца. Остальной объем составляет глинистый материал, видимо, с примесью тонкодисперсной органики, образующий черный или темно-коричневый слабополяризующий агрегат.

Туффиты алевропелитовые плотные однородные, часто тонкослоистые и линзовиднослоистые. Отдельные слои выделяются по серой, светло-, зеленовато- или темно-серой окраске. Для туффитов характерен раковистый скол. В шлифе туффиты представляют собой слабо поляризующий темно-серый, буровато-серый микрозернистый агрегат — результат перекристаллизации исходного вещества. В этом агрегате равномерно рассеяны характерные для пирокластических пород «рогульки» и осколки, замещенные кварцем. Туффиты, по размерности зерен приближающиеся к алевролитам, содержат пирокластический материал, представленный осколками плагиоклазов, кварца, рудного, стекла, до 30—40%, остальное приходится на более тонкий пепловый материал, раскристаллизованный в кварц-хлорит-эпидотовый агрегат.

Туфопесчаники отличаются от обычных присутствием в обломках пирокластов, представленных осколками плагиоклазов и эффузивных пород. Цементом служит кварц-хлоритовый агрегат.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Норийский и рэтский (?) ярусы (Т_{3п}+r?)

Отложения норийского и рэтского (?) ярусов распространены в верховьях — Огонноха, Ягодной, Итама, в верховьях и среднем течении Май, по левобережью Сахи и в среднем течении Ядры.

Дешифрируются они хорошо, так как образуют мягкие сглаженные формы рельефа на фоне перекрывающих их вулканогенных образований. Подошва верхнетриасовых отложений не наблюдалась; с более древними пермо-карбовыми образованиями контакт тектонический. По материалам близлежащих районов [2, 12] верхний триас залегает несогласно на подстилающих отложениях. Представлен он песчаниками серыми, светло-серыми, желтовато-серыми полимиктовыми и кварцевыми, алевролитами, аргиллитами, реже гравелитами и мелкогалечными конгломератами.

Нижняя часть верхнетриасовых отложений наиболее грубозернистая. Песчаники мелкозернистые, часто содержат линзы и прослои гравелитов, крупно- и разнозернистых песчаников с галькой или содержат редкую гальку, обычно приуроченную к поверхностям напластования. Размер галек от 1 до 7, редко до 20 см. Галька состоит из кварца, кварцитов, эффузивных пород, аплитов и всегда хорошо окатана. Мощность 50—70 м.

Выше по разрезу грубообломочный материал постепенно исчезает и отложения приобретают монотонный характер. Представлены они преимущественно песчаниками мелко- и тонкозернистыми массивными с прослоями (10—20 см) среднезернистых песчаников и алевролитов. Мощность их 50—60 м.

В вышележащей мощной (около 500 м) основной части разреза верхнетриасовых отложений в песчаниках увеличивается содержание прослоев алевролитов и аргиллитов и разрез в общем представлен пачкой переслаивания вышеупомянутых пород. Основываясь на богатых сборах остатков фауны, в составе ее И. И. Тучков выделяет пять фаунистических горизонтов, позволивших сопоставить частные разрезы и получить представление об общем строении и мощности пачки.

Самые верхние части разреза верхнетриасовых отложений остатков фауны не содержат. Они представлены песчаниками мелкозернистыми полевошпатово-кварцевыми или реже крупнозернистыми кварцевыми, практически не отличимыми от описанных в остальной части разреза. Мощность их около 100 м.

Небольшой, но характерный послойный разрез верхнетриасовых отложений изучен в коренном выходе на р. Ядра, на юго-востоке площади (в м):

1. Песчаники полимиктовые темно-серые, буровато-серые мелкозернистые массивные	1,6
2. Аргиллиты темно-серые тонкоплитчатые с чешуйками слюды на плоскостях напластования	1,2
3. Песчаники полимиктовые буровато-серые мелкозернистые массивные	1,2
4. Аргиллиты темно-серые слабослюдистые тонкоплитчатые с остатками <i>Monotis (Entomonotis) scutiformis</i> var. <i>daonellaeformis</i> Kip a r	2,7
5. Песчаники полимиктовые зеленовато-серые среднезернистые массивные с мелким растительным детритом	1,4
6. Аргиллиты темно-серые тонкоплитчатые	1,2

7. Песчаники полимиктовые серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые массивные с остатками <i>Monotis (Entomonotis) scutiformis</i> var. <i>daonellaeformis</i> Kip a r	3,2
8. Аргиллиты темно-серые слабослюдистые тонкоплитчатые с остатками фауны	3,2
9. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые	0,7
10. Аргиллиты темно-серые с линзами алевролитов зеленовато-серых тонкослоистых с чешуйками слюды на плоскостях напластования. Отдельные линзы переполнены обломками раковин монотисов и напоминают ракушечный известняк	4,8
11. Алевролиты темно-серые, зеленовато-серые тонкослоистые с прослоями аргиллитов с отпечатками <i>Monotis (Entomonotis) scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kip a r	4,3
12. Аргиллиты темно-серые тонкослоистые с прослоем (до 1 м) песчаника темно-серого полимиктового грубослоистого. В аргиллитах остатки <i>Monotis (Entomonotis) scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kip a r	4,7
Общая мощность 31,2 м.	

Выше, судя по делювию, алевролиты зеленовато-серые тонкоплитчатые переслаиваются с аргиллитами зеленовато-серыми, серыми с редкими прослоями (10—20 м) песчаников желтовато-серых мелкозернистых полимиктовых с бурым точечным крапом ожелезнения, иногда косослоистых. В этих отложениях собраны остатки *Monotis (Entomonotis) scutiformis* var. *typica* Kip a r . , *M. (E) scutiformis* Tell., *M. (E) jakutica* (Tell.).

В междуречье р. Май и руч. Крестовки по делювию и элювиальным высыпкам наблюдается следующий разрез (в м):

1. Песчаники серые полимиктовые мелкозернистые слоистые слегка ожелезненные с прослоями алевролитов зеленовато-серых и аргиллитов темно-серых	30—40
2. Пачка чередования песчаников кварцевых светло-серых мелко- и среднезернистых и алевролитов с остатками <i>Monotis (Entomonotis) ochotica</i> (Key s.), <i>M. (E.) jakutica</i> (Tell.)	20
3. Аргиллиты темно-серые тонкоплитчатые	20
4. Алевролиты темно-серые тонкослоистые с прослойками, обогащенными обуглившимся органическим детритом, с остатками <i>Monotis (Entomonotis) ochotica</i> var. <i>densistriata</i> (Tell.)	10
Видимая мощность 90 м.	

Общая мощность верхнетриасовых отложений 700—750 м, а к зоне Билякчанского разлома она возрастает до 1000 м.

В составе песчаников из нижних и верхних частей верхнетриасовых отложений отмечено в большинстве случаев резкое преобладание зерен кварца (до 80—90%), мало плагноклазов (10—20%), единичные зерна глауконита, кремня, роговой обманки, обломков пород. Обычно же песчаники полимиктовые, наряду с зернами кварца содержат до 30—40% зерен плагноклаза и до 10—15% обломков пород, в небольшом количестве встречаются чешуйки слюды. Обломочный материал хорошо сортирован. Текстура пород беспорядочная или слоистая. Цемент (до 20—30%) глинистый со спутанно-волокнуистой структурой, изредка карбонатный. Тип цемента обычно выполнения пор, редко базальный или контактовый. В кварцевых песчаниках участками отмечается цемент регенерации.

Алевролиты глинистые, обычно тонкослоистые, иногда с прослойками (0,5—1 мм) аргиллитов. Состав обломочной части полимиктовый (кварц, плагиоклазы, слюда, рудный, кремни) или преимущественно кварцевый. Текстура слоистая, подчеркивается ориентировкой зерен, прослойками, обогащенными обугленными растительными остатками или гидроокислами железа. Цемент (40—50%) глинистый.

Описанные отложения, за исключением верхней части, содержат в большом количестве формы *Monotis*, позволяющие отнести их к норийскому ярусу. Верхняя немая часть толщи, учитывая ее постепенный переход к нижнеюрским отложениям, условно отнесена к рэтскому ярусу.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел (J₁)

Нижнеюрские отложения распространены в бассейне Ягодной и Крестовки. Дешифрируются они хорошо, так как слоистое строение их обусловило полосчатый рисунок фототона. Граница с триасом проводится по основанию пачки тонкого переслаивания пород, в которой были найдены раковины моллюсков юрского облика.

Нижнеюрские отложения представлены флишоидной толщей, сложенной песчаниками, алевролитами и аргиллитами и характеризующейся ритмичностью нескольких порядков. Макроритмы состоят из пачек с четкой мезо- и микроритмичностью, чередующихся с мощными неритмичными пластами (10—20 м) массивных песчаников. Мезоритмы имеют мощности 1—14 м и состоят из чередующихся прослоев песчаников, алевролитов или аргиллитов, в свою очередь содержащих микроритмы мощностью 0,5—10 см. Микроритмы двухкомпонентные и слагаются песчаниками и алевролитами, алевролитами и аргиллитами или песчаниками и аргиллитами. В верхах разреза в отложениях увеличивается содержание обугленного растительного детрита и обломков обугленной древесины.

Песчаники светло-серые, серые, желтовато- или зеленовато-серые с ровной тонкоплитчатой отдельностью. Преобладают мелко- и мелкозернистые разности, изредка встречаются средне-, крупнозернистые и гравелистые. Характерен точечный бурый крап ожелезнения. Алевролиты обычно серые до темно-серых, аргиллиты темно-серые, черные.

Мощность нижнеюрских отложений на большей части исследованной площади не превышает 200 м и постепенно возрастает в северо-западном направлении, достигая 500 м в пределах тектонического блока на левобережье Отоноха.

В описанных отложениях найдены отпечатки и ядра *Pentacrinus* ex gr. *subangularis* Mill., *Pseudomytiloides* cf. *rassochar-*

ensis Polub., *P. sinuosus* Polub., *Rudirhynchia* cf. *najahensis* (Moiss.), *Astropecten* sp. indet. раннего-среднего лейаса, по заключению И. И. Тучкова. В этих же породах Е. Г. Песковым [9] были собраны раковины *Inoceramus* sp. (или *Crenatula* sp.), *Rhynchonella* sp. indet., *Ophiurites* sp.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Мериконская свита (K_{1mr})

Отложения мериконской свиты почти повсеместно подстилают вулканогенные образования, но на большей части площади они имеют мощность, не превышающую первых метров. Свита обнажена плохо — наблюдаются высыпки и элювиальные россыпи валунов и галек, хорошо окатанные, цемент полностью разрушен. Лишь на правом берегу Сахи, в ее среднем течении, имеются крупные скальные обнажения. Здесь свита вскрыта на значительной территории и дешифрируется по однородному серому фототону и мягкому пологоувалистому рельефу. На подстилающих отложениях мериконская свита залегает с угловым несогласием.

Представлена она почти исключительно туфоконгломератами и конгломератами, отличающимися на разных участках ее развития составом обломочного материала, его сортировкой, размерами, составом цемента. Ограниченное распространение имеют линзы и маломощные прослойки туфопесчаников. В среднем течении Сахи туфоконгломераты валуно-галечные. Галька здесь наиболее разнообразная и состоит из архейских пород (50%) — гнейсов, гранитов, мигматитов; девонских эффузивов (35%) — трахилипаритов, липаритов, редко туфов; протерозойских кварцитовидных песчаников (7%) и прочих пород (8—10%), среди которых встречены породы верхоянского комплекса. Цементом служит зеленовато-серый туфопесчаник.

В нескольких километрах севернее по р. Тарыннаху в составе галек много протерозойских песчаников и кварца, значительно меньше архейских пород. Конгломераты здесь среднегалечные (2—4 см) с отдельными линзами мощностью до 1,5 м крупногалечных (10—20 см). Много гравийного материала. У южной границы района в верховьях руч. Сугун в составе галек резко преобладают осадочные породы верхоянского комплекса. Реже встречается галька кварца, липаритов. Цемент темно-серый глинистый с примесью туфогенного материала. На остальной территории туфоконгломераты и конгломераты встречены во многих точках. Они большей частью серого и грязно-зеленого цвета мелко- и среднегалечные. В составе гальки архейские граниты, протерозойские кварцитовидные песчаники, кислые эффузивы, андезиты, кварц, пермские песчаники и аргиллиты. В цементе

туфопесчаник с большей или меньшей примесью осадочного материала.

Линзы (0,5—1×5—10 м) туфопесчаников встречаются спорадически по всему разрезу или туфопесчаники образуют прослои (0,08—0,5 м) переменной мощности, распространенные преимущественно в верхней части разреза. Пирокластика в них представлена вкрапленниками и основной массой андезитов. Туфопесчаники алевропсаммитовые и псаммопсефитовые зеленые (иногда пятнистые) и темно-серые с коричневатым оттенком плотные. Цемент кварцево-гидрослюдистый.

Мощность свиты отличается непостоянством и изменяется от первых метров до 170 м на правом берегу Сахи.

Мериконская свита согласно перекрывается ульбериканской свитой, содержащей остатки раннемеловых растений. Описанные отложения по составу и стратиграфическому положению хорошо сопоставляются с мериконской свитой, выделенной В. И. Гольденбергом [1] на Охотском побережье у пос. Аян и сопоставленной им с аналогичными породами в бассейне р. Удыхын, где последние содержат остатки растений раннемелового (неоком) возраста.

Ульбериканская свита (K_{1ul})

Ульбериканская свита распространена в центральной и юго-восточной частях района. Ее подошва хорошо дешифрируется, так как свита ложится на осадочные отложения. Плохо дешифрируется верхний контакт с перекрывающими ее вулканогенными свитами. Ульбериканская свита залегает согласно на мериконских конгломератах, а там, где они выклиниваются, — с угловым несогласием на породах верхнего триаса и юры.

Свита сложена андезитами, их туфами и вулканическими брекчиями, туффитами среднего состава, редко туфогравелитами. В резко подчиненном количестве присутствуют андезито-дациты. Андезиты слагают участки на севере и востоке территории и встречаются отдельными потоками в толще туфов, еще реже — туффитов. Широко распространены туфы андезитового состава, слагающие большую часть свиты. Туффиты имеют локальное распространение на юго-востоке и встречаются участками в нижней части свиты по всей территории. Вулканические брекчии встречены в верховьях Аторана, в центре площади в верховьях Огонноха, в среднем течении и верховьях Сахи. Они слагают крупные быстро выклинивающиеся линзы (мощностью до 60 м) или переслаиваются с маломощными потоками андезитов, лапилливыми и мелко-, среднеобломочными туфами.

Неполный разрез свиты изучен в отдельных коренных выходах по руч. Озерному (в м):

1. Андезиты афировые зеленовато-серые с неправильно-глыбовой от- дельностью	20
2. Лавобрекчии андезитов темно-вишневые	1

3. Туфы среднего состава темно-серые с зеленоватым оттенком, тем- но-зеленые мелкообломочные	50
4. Туффиты зеленовато-серые псаммитовые и псаммопсефитовые тон- кослоистые	5
5. Туфы мелкообломочные, аналогичные слою 3	30
6. Туфы андезитов буровато-серые лапилливые	10
7. Туффиты светло-зеленые пепловые тонкослоистые	4
Мощность разреза 120 м.	

В северном направлении в обнажениях по левобережью руч. Озерного уже на расстоянии 1 км от описанного разреза туфы сокращаются в мощности до 20—30 м и замещаются грубообломочными вулканическими брекчиями андезитов с отдельными глыбами до 1,5 м. Вулканические брекчии перекрываются серией потоков андезитов мощностью 10—20 м, разделенных маломощными (1—1,5 м) горизонтами лавобрекчий. Мощность свиты здесь 300 м.

На правом берегу Сахи (в среднем течении) по ряду коренных выходов наблюдается следующий разрез свиты (в м):

1. Туффиты бледно-зеленые пепловые тонкослоистые с обугленны- ми растительными остатками	15
2. Туфы грязно-зеленые мелкообломочные, постепенно переходя- щие в более грубые	150
3. Туфы темно-зеленые лапилливые	20
4. Вулканические брекчии андезитов мелкообломочные (5—10 см) несортированные с линзами туфов	50
5. Андезито-дациты светлые зеленовато-серые с редкопорфировой структурой	20
6. Андезиты зеленовато-серые почти афировые с редкими вкрап- ленниками плагиоклаза	20
7. Туфы андезитов зеленые мелко-, среднеобломочные	50
Общая мощность 325 м.	

В 3 км северо-восточнее (выше по реке) свита представлена только туфами зелеными средне- и крупнообломочными до лапилливых, мощность ее 400 м.

Наиболее полный разрез туффитовой части свиты наблюдается на правом берегу Аторана (в верховьях), в м:

1. Туфогравелиты темно-зеленые с плитчатой отдельностью. Уча- стками цемент бирюзовый пепловый. Отмечаются отдельные крупные галки размером 10—15 см. В составе обломочного материала преоб- ладают эффузивы среднего состава, жильный кварц, встречаются пес- чаники кварцитовидные и полимиктовые	4
2. Туффиты желтовато-серые псаммитовые	6
3. Туффиты бирюзовые пелитовые	40
4. Спекшиеся туфы светло-зеленые с неровноплитчатой отдель- ностью с характерными темно-зелеными фьямме	5
5. Туффиты ярко-зеленые алевропсаммитовые	3
6. Туффиты желтовато-серые пелитовые с тонкоплитчатой отдель- ностью	30
7. Туффиты серые псаммитовые с раковистым сколом	2
8. Туффиты грязно-зеленые псаммопсефитовые с карбонатным це- ментом	20
9. Туффиты коричневые, грязно-зеленые псефитовые в нижней ча- сти, псаммитовые — в верхней слоистые	280
Общая мощность 390 м. Мощность свиты не превышает 600 м.	

Андезиты ульбериканской свиты серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые обычно порфиновые, к краевым частям потоков — буровато-серые афировые с заметной флюидалной текстурой. У подошвы и кровли потоков часто наблюдаются вишневые лавобрекчии. Количество порфиновых выделений в андезитах колеблется от 10 до 30—40%. Характерные особенности их — большие колебания размером от 0,3—0,5 до 1—2 мм и неравномерное распределение вкрапленников, среди которых цветные резко подчинены плагиоклазам. Цветной минерал во вкрапленниках представлен моноклинным пироксеном и изредка ромбическим. Плагиоклаз (№ 45—48) зональный, закон двойникования альбитовый. Моноклинный пироксен бесцветный, иногда двойникованный, $cNg = 42—46^\circ$. Ромбический пироксен обычно полностью замещен серпентином, лишь иногда наблюдаются мелкие реликты в центральных частях зерен. Основная масса гиалопилитовая или витрофировая. Стекло разложено в буроватый слабо поляризующий агрегат. Акцессорные: магнетит, ильменит, апатит. Вторичные изменения представлены хлоритизацией и эпидотизацией. Химический анализ андезитов (верховья Отонноха), %: SiO_2 — 57,82; TiO_2 — 0,82; Al_2O_3 — 17,93; Fe_2O_3 — 4,42; Feo — 2,63; MnO — 0,08; MgO — 2,78; CaO — 5,63; Na_2O — 4,00; K_2O — 2,3; P_2O_5 — 0,3; SO_3 — следы, п.п.п. — 1,09, Σ — 99,8. Характеристики по А. Н. Заварицкому: a — 12,7; c — 6,1; b — 12,7; s — 68,5; f' — 53,4; m' — 38,4; c' — 8,2; n' — 73,8; φ — 30,6; t — 0,9; Q — 6,1; $a:c$ — 2,0. Порода по составу отвечает авгитовым андезитам.

Андезито-дациты светлые зеленовато-серые с незначительным (5—10%) количеством мелких (до 1 мм) вкрапленников плагиоклаза (№ 40—42) и редкими пластинками биотита. Структура основной массы витрофировая.

Туфы и вулканические брекчии образуют непрерывный ряд. Первые по размерности от мелкообломочных до лапиллиевых литокластические и лишь иногда литокристаллокластические, состоят преимущественно из обломков андезитов, фрагментов кристаллов плагиоклаза и цветных минералов. Редко встречаются обломки розоватых дацитов, липаритов, очень редко песчаников, алевролитов. Количество кристаллов в общей обломочной массе колеблется от 1—2 до 10—15%. Цемент в туфах кварцево-хлоритовый. В вулканических брекчиях размеры обломков и глыб колеблются от 3—4 см до 1,5 м. Форма глыб изометричная. Количество их в породе до 20%. Остальной объем приходится на мелкий псаммопсефитовый и лапиллиевый материал, который является связующей массой. В составе обломочного материала преобладают андезиты, редко встречаются андезито-дациты.

Туффиты отличаются слоистой текстурой, обусловленной сортировкой материала по крупности. Размер обломков 0,1—2 мм, преобладают 0,2—0,7 мм. Обломки угловатые. Большая часть их

представлена андезитами, редко фельзитами, фрагментами кристаллов плагиоклаза, моноклинного пироксена, очень редко биотита. Цемент пленочный и соприкосновения. Пепловые туффиты тонкослоистые, перекристаллизованные в микрозернистый агрегат кварца и хлорита, в котором рассеяны мелкие (0,1—0,2 мм) осколки плагиоклаза, иногда концентрирующиеся в тонкие (1—3 мм) прослойки.

В туффитах свиты на правобережье Ядры собраны остатки растений: *Nulssonina* ex gr. *orientalis* Heer, *Cladophlebeis* ex gr. *haiburnensis* (L. et H.) Brongn., *Onychiopsis* cf. *elongata* (Geyl.) Yok., *O.* aff. *psilotoides* (St. et Webb.) Vard, *Ginkgo huttonii* (Sternb.) Heer, *Pseudolarix* sp., позволившие В. А. Вахрамееву определить возраст свиты как раннемеловой — не моложе апта.

Магейская свита (K?mg)

Маогейская свита широко распространена в южной половине территории. В целом свита дешифрируется по разнородному пятнистому рисунку. На ульбериканской свите она залегает, по-видимому, согласно.

Особенности магейской свиты — пестрый литологический состав, резкая фацциальная изменчивость при довольно устойчивых внешних признаках, позволивших сопоставить между собой значительно удаленные участки. Сложена магейская свита дацитовыми игнимбритами, липаритами, андезито-дацитами, дацитами и их туфами, редко туффитами. Особое место в разрезе свиты занимают трахилипариты и их туфы, распространенные на юго-западе и в самой юго-восточной части площади. Они занимают самое низкое положение в разрезе свиты и резко отличаются от вышележащих пород.

К северу от р. Аторан по отдельным коренным выходам и осыпям наблюдался следующий разрез свиты (в м):

1. Игнимбриты светло-зеленые дацитовые с прекрасной флюидалной текстурой, с плитчатой отдельностью. Содержат крупные обломки (10—15 см) лиловых андезито-дацитов, иногда сплюснутые и обычно ориентированные в одном направлении. Фьямме (0,5—3 см) — темно-зеленое вулканическое стекло 20
 2. Туфы сильно спекшиеся желтовато-зеленые. Размер обломков 0,5—4 см. Основная масса тонкообломочная 60
 3. Туфы спекшиеся бледно-зеленые плотные 40—50
 4. Туфы полуспекшиеся коричневато-серые с отчетливой пирокластической структурой основной массы 30—40
- Общая мощность 150—170 м.

В бассейне Диринг-Юряха игнимбритами и спекшимся туфам дацитового состава предшествуют туфы липаритов, образующие линзу мощностью около 160 м. Туфы желтовато-белые плотные мелкообломочные. Видимая мощность магейской свиты здесь 300—350 м.

На левобережье Ядры в разрезе свиты значительное место занимают эффузивы (в м):

1. Туфы андезито-дацитовые лиловато-коричневые крупнообломочные и лапиллиевые	200
2. Липариты светло-лиловые афировые и сферолитовые с флюидальной текстурой тонкоплитчатые	150

В 3—4 км южнее липариты подстилаются туфами белыми, бледно-желтыми литокластическими с размером обломков 1—4 мм.

На правом берегу Сахи по ряду коренных выходов наблюдался следующий разрез (в м):

1. Игнимбриты кислые светло-серые	170
2. Липариты пятнистые зеленовато-лиловые массивные	50
3. Липариты лиловые флюидальные	80
4. Туфы спекшиеся дацитового состава	180
5. Игнимбриты бледно-зеленые с темно-зелеными фьямме	20
Общая мощность 500 м, она максимальна для магейской свиты.	

Липариты отличаются светлыми окрасками, большей частью афировые или содержат редкие вкрапленники (0,1—0,2 мм) калишпата и олигоклаза. Структура пород микрофельзитовая, микропойкилитовая, стекловатая. Химический анализ липаритов (левобережье Кочки), %: SiO_2 — 71,02; Al_2O_3 — 16,8; TiO_2 — 0,17; Fe_2O_3 — 1,56; FeO — 0,28; MnO — 0,08; MgO — 0,24; CaO — 0,40; Na_2O — 4,88; K_2O — 3,80; P_2O_5 — 0,02; SO_3 — 0,03; п.п.п. — 0,84; Σ — 100,12. Характеристики по А. Н. Заварицкому: a — 14,9; c — 0,5; b — 7,1; s — 77,5; a' — 71,5; m' — 5,5; f' — 23,0; n — 69,3; t — 0,25; φ — 18,3; Q — 24,7; $a:c$ — 29,6. Порода сильно пересыщена алюминием и принадлежит щелочноземельному ряду.

Андезито-дациты темно-серые, иногда буровато-серые с вкрапленниками (40—50%) плагиоклаза двух генераций, биотита (преобладает) и моноклинного пироксена. Плагиоклаз первой генерации — андезин № 48—50, второй — андезин № 40—42. Зональные кристаллы редки. Биотит яркий красновато-коричневый с плеохроизмом до светло-коричневого, содержит вросстки апатита. Структура основной массы афанитовая.

Дациты в магейской свите сравнительно редки, хотя туфы и игнимбриты дацитового состава распространены очень широко. Дациты бледно-зеленые, буроватые с небольшим количеством (не более 10%) мелких (1—2 мм) вкрапленников плагиоклаза и редкими пластинками биотита. Плагиоклаз (№ 38—43) образует идиоморфные призматические кристаллы. Основная масса имеет микропойкилитовую структуру.

Игнимбриты и спекшиеся туфы по составу чаще всего умереннокислые, редко кислые, цвет их бледно-зеленый, желтовато-зеленый, светло-коричневый, темно-коричневый, лиловый. Породы имеют массивную, полосчатую или флюидальную текстуры, отдельность — от тонкоплитчатой до глыбовой. Они состоят из тонкого пеплового материала и более крупных (1—30 мм) об-

ломков, количество которых обычно 10—15, редко 20—30%. Литокластический материал представлен различными породами, кристаллокластический — осколками плагиоклазов, редко роговой обманки, кварца, калинатрового полевого шпата, пластинками биотита. Всегда в игнимбритах содержатся фьямме из вулканического стекла. Степень спекания различная: от слабой, когда отчетливо видна пирокластическая структура, до сильной, когда пепловый материал полностью расплавился и не отличается по структуре от лавы. Химический анализ одной из наиболее распространенных кристаллолитокластических разностей (правобережье Аторана), %: SiO_2 — 61,36; TiO_2 — 0,70; Al_2O_3 — 16,75; Fe_2O_3 — 2,97; FeO — 2,24; MnO — 0,12; MgO — 1,64; CaO — 3,35; Na_2O — 4,14; K_2O — 3,86; P_2O_5 — 0,22; SO_3 — 1,24; п.п.п. — 1,91; Σ — 100,50. Характеристики по А. Н. Заварицкому: a — 14,9; c — 4,3; b — 8,7; s — 72,1; c' — 0,9; m' — 36,0; f' — 63,1; n — 62,9; t — 0,9; φ — 34,2; Q — 11,6; $a:c$ — 3,5.

Туфы кислого состава светлые (преимущественно желтые, бледно-зеленые, светло-розовые), состоят из обломков липаритов, фельзитов, редко дацитов, присутствуют осколки кристаллов кварца, калинатрового полевого шпата. Туфы умеренно кислого состава содержат много разноокрашенных обломков дацитов, меньше липаритов, фельзитов и отличаются пестрым обликом. Туффиты желтовато- или розовато-серые, бледно-зеленые псаммитовые и пелитовые с прекрасно выраженной слоистой текстурой, от тонкой (1—2 мм) до грубой (10—12 см). Состав обломков такой же, как и в туфах.

Трахиллипариты лиловые, вишневые, отличаются массивным сложением. Структура их, как правило, порфиристая. Количество вкрапленников плагиоклаза, кварца и калишпата достигает 15—20%, иногда кварц отсутствует. Величина фенокристаллов не превышает 1—2 мм. Плагиоклаз-олигоклаз № 18—22 идиоморфный, часто наблюдаются фрагменты кристаллов. Калинатровый полевой шпат обычно альбитизирован. Кварц образует округлые оплавленные кристаллы. Изредка встречаются пластинки опациitized биотита. Основная масса имеет микрофельзитовую и фельзитовую структуру.

Описанная толща непрерывным картированием прослеживается в южном направлении до р. Сев. Уй и далее, где она отнесена к магейской свите. В средней части площади ее распространения — в бассейне Нудыми, Нёт [5, 12] в туффитах были собраны отпечатки: *Cladophlebis* cf. *Vasilevskae* V a c h r., *C. haiburnensis* (L. et H.). В r o n g n., *C. whitbiensis* В r o n g n., *Sphenobaiera* sp., *Czekanowskia* sp., *Pityophyllum* cf. *nordenskioldii* (H e e r) N a t h. и др., позволяющие, по определению Е. С. Расказовой (ГИН АН СССР), датировать возраст отложений в интервале верхняя юра — нижний мел. Учитывая стратиграфическое положение описанной толщи, можно считать ее возраст условно раннемеловым.

Верхний отдел

Хетанинская свита (K_2ht)

Хетанинская свита завершает разрез вулканогенных образований на исследованной территории. Она распространена отдельными полями в верховьях Маи, по р. Ачаху, в междуречье Аторана и Ядры, в верховьях Кочки и Молдакита и хорошо обнажена. Маломощные потоки лав, способствующие формированию ступенчатых склонов, и покровный характер залегания пород позволяют уверенно дешифровать свиту на аэрофотоснимках. Хетанинская свита ложится со стратиграфическим несогласием на магейскую свиту и ульбериканскую и с угловым — на верхний триас.

Особенность свиты — преобладание в ее составе лав. Наиболее распространены базальты и андезито-базальты, а на юге — андезиты. Пирокластические породы имеют резко подчиненное значение и чаще встречаются среди потоков среднего состава. Обычно потоки (мощностью от 5 до 40—50 м) образуют крупные пачки. Для потоков базальтов характерна вертикальная зональность. В самых нижних частях потока и значительно шире в верхних распространены миндалекаменные текстуры, гематитизация, лавобрекчии. В приповерхностных участках базальты сильнопористые красновато-бурые. В центральных частях развиты массивные разности. Вертикальная зональность в потоках андезитов практически не выражена, отмечена лишь слабая гематитизация краевых частей.

Наиболее полно разрез свиты описан по коренным выходам на юго-восточном склоне высоты с отм. 1169 м в верховьях Ачаха (в м):

1. Базальты темно-серые с редкими порфирированными вкрапленниками плагиоклазов массивные	10
2. Базальты темно-серые с синеватым оттенком, афировые в нижней части потока и с мелкими (доли миллиметра) вкрапленниками плагиоклаза в средней части. В верхней части потока базальты миндалекаменные	10
3. Туфы базальтов грязно-зеленые, местами темно-серые средне- и крупнообломочные	50
4. Базальты серые афировые с миндалинами в верхней части потока	10
5. Базальты с редкими вкрапленниками пироксенов, в верхней части темно-красные мелкопористые	15
6. Базальты темно-серые с многочисленными вкрапленниками плагиоклаза, в верхней части сильнопористые	40
7. Базальты темно-серые афировые и выше по разрезу с редкими мелкими вкрапленниками плагиоклаза, в нижней части потока миндалекаменные	30
8. Туфы темно-серые с грязно-зеленым оттенком средне-, крупнообломочные	15
9. Базальты темно-серые с редкими вкрапленниками плагиоклаза и пироксенов. В средней части потока кристаллы плагиоклаза более крупные и приобретают ориентировку параллельно поверхности течения. Слабо выражена флюидальная текстура	15

10. Базальты темно-серые афировые	5
11. Базальты такие же, как и в пачке 9	10
Общая мощность разреза 210 м, она максимальна для свиты.	

Андезиты хетанинской свиты очень однообразны: серые, коричневатые-серые с характерным равномерным распределением многочисленных мелких вкрапленников плагиоклаза. Туфы андезитов грязно-зеленые, серо-зеленые, редко с лиловым оттенком, коричневые и зеленоватые-серые мелко- или среднеобломочные.

При микроскопическом изучении пород среди базальтов выделены плагиоклазовые, оливиновые и пироксеновые. Наиболее распространены первые две разновидности. В плагиоклазовых базальтах фенокристаллы (до 30%) лабрадора № 63—65 (размером 2—3 мм) с зональной структурой и редко авгита (0,5—1 мм) располагаются в интерсертальной, микролитовой, полустекловатой основной массе, сложенной лабрадором № 52—57, мелкими изометричными зернами моноклинного пироксена и рудными минералами (магнетитом и ильменитом). В оливиновых базальтах вкрапленники (до 10%) размером 0,5—2 мм представлены плагиоклазом (№ 60—65) и оливином примерно в равных соотношениях. Оливин почти полностью замещен серпентином или иддингситом. В единичных зернах присутствует моноклинный пироксен. Основная масса микродолеритовая или интерсертальная. В пироксеновых наряду с плагиоклазом во вкрапленниках содержатся авгит и единичные кристаллы гиперстена.

Афировые базальты имеют структуру, близкую к пилотакситовой. Вторичные изменения выражаются в хлоритизации и карбонатизации основной массы, в развитии эпидота по всей породе и по плагиоклазам. Химический анализ базальта (верховья руч. Тарыннаха): SiO_2 — 51,40; TiO_2 — 0,83; Al_2O_3 — 18,27; Fe_2O_3 — 4,49; FeO — 4,58; MnO — 0,16; MgO — 5,62; CaO — 9,00; Na_2O — 3,10; K_2O — 1,28; P_2O_5 — 0,28; CO_2 — 0,27; п.п.п. — 1,12; Σ — 100,4. Характеристики по А. Н. Заварицкому: a — 8,9; c — 8,2; b — 21,5; s — 61,4; c' — 15,1; m' — 45,6; f' — 39,3; n — 79,3; t — 1,1; φ — 18,3; Q — 3,2; $a:c$ — 1,1. Анализируемая порода соответствует базальту с несколько повышенным содержанием кремнекислоты.

Андезито-базальты отличаются от плагиоклазовых базальтов лишь полным отсутствием цветных во вкрапленниках и меньшим их количеством в основной массе. Вкрапленники плагиоклаза (№ 60—65) более крупные — до 5 мм. Плагиоклаз основной массы отвечает андезин-лабрадору. Химический анализ устанавливает почти равное соотношение цветных и светло окрашенных компонентов. Последние представлены средним плагиоклазом.

Андезиты содержат до 40—50% вкрапленников, среди которых резко преобладает плагиоклаз. Из цветных присутствует моноклинный пироксен и изредка роговая обманка. Плагиоклаз

образует таблитчато-призматические кристаллы (0,5—2 мм), зональный. Состав в центральных зонах отвечает лабрадору № 65—68, в краевых — андезину № 35—37. Моноклинный пироксен имеет мелкие (до 0,3 мм) идиоморфные кристаллы, бесцветный, $cNg=47^\circ$, $2V=57—62^\circ$. Отмечаются простые двойники. Основная масса гиалопилитовая, микролитовая, иногда гиалиновая. Вторичные изменения в андезитах выражены в гораздо меньшей степени, чем в базальтах.

Туфы базальтов обычно крупно- и грубообломочные. Туфы андезитов отличаются составом и размерами обломков. Обычно они литокристаллокластические мелко- и крупнообломочные. Количество обломков составляет 40—60%. Пепловый материал в туфах перекристаллизован и замещен вторичными минералами — хлоритом, карбонатами, иногда гидрослюдами.

Описанные отложения аналогичны породам верхнемеловой хетанинской свиты, стратотип которой выделен на р. Хетаны. Возраст свиты считается позднемеловым по ее стратиграфическому положению — в низовьях р. Амки [12], она ложится на верхнемеловую амкинскую свиту и перекрыта верхнемеловой уракской свитой. Абсолютный возраст базальтов (одно определение, № 4) 114 млн. лет ($K=1,49\%$, навеска 80 г, возд. аргона 42,9%, $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$ г/г — 11,6; $Ar^{40}/K^{40} = 0,0060$).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования распространены в районе очень широко и представлены различными генетическими типами. Элювиальные, коллювиальные и делювиальные отложения почти сплошным маломощным (1—3 м) чехлом перекрывают водоразделы и склоны. Чрезвычайно широко распространены солифлюкционные отложения. На геологической карте показаны только аллювиальные образования, водно-ледниковые и моренные.

Верхнечетвертичные отложения

Зырянский горизонт (Q_{IIIz})

К образованиям зырянского горизонта отнесены аллювиальные отложения II надпойменной террасы и синхронные им водно-ледниковые.

Аллювиальные отложения в долинах Май, Сахи, Ядры, Прав. и Сред. Безымянки, Сайылыка, Ачаха представлены валунниками, гравийниками и галечниками с песчаным, супесчаным, реже суглинистым заполнителем. На правобережье Ягодной наблюдался следующий разрез (в м):

1. Гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем и редкими валунами. Валун — 8%, крупной гальки — 26%, средней — 13%, мелкой — 3%, гравия — 13%. Заполнитель (39%) состоит из песка — 13% (пре-

обладает средний и мелкий), алевритистой фракции — 22% и илистой фракции — 4% 1,5
 2. Суглинистый слой с примесью мелкой гальки (15%), суглинок бурый легкий 1,2
 3. Гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем. Крупной гальки — 4%, средней — 25%, мелкой — 12%, гравия — 18%. Заполнитель (41%) состоит из песка — 16% (преобладает крупный), алевритистой фракции — 21% и илистой фракции — 4% 3,5
 4. Песок бурый средне-, мелкозернистый с примесью мелкой гальки (до 10%) 1
 5. Валунно-гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем. Валун — 22%, крупной гальки — 9%, средней — 14%, мелкой — 9%, гравия — 18%. Заполнитель (28%) состоит из песка — 14% (преобладает крупный), алевритистой фракции — 8%, илистой фракции — 6% 2,8
 6. Тот же слой с большим содержанием валунов 1
 Общая мощность 11 м.

Галька состоит из местных пород. В шлихах из аллювия постоянно присутствуют циркон, рутил, лейкоксен, анатаз, циртолит, монацит, пирит, гематит, эпидот, амфиболы.

Водно-ледниковые отложения фациально замещают аллювиальные отложения в долине Май и широко распространены в центре и на севере площади, где они выполняют долины рек, покрывают нижние части склонов, часто поднимаясь до водоразделов. Представлены они валунниками и галечниками с супесчано-суглинистым заполнителем, редко песками и глинами. На правом берегу Май, в 4,5 км выше устья Аторана, наблюдается следующий разрез (в м):

1. Валунно-галечный слой с песчаным заполнителем. Валун (15—40 см) и гальки (2—8 см) хорошо окатанные составляют 40—60%. Они равномерно распределены в крупнозернистом песке 3
 2. Гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем. Обломки (0,5—5 см) хорошо окатаны, погружены в желтовато-серый крупнозернистый песок. Встречаются линзы (50×0,05 см) глины серой и прослой (20—30 см), обогащенные крупногалечным материалом 1
 3. Валунно-галечный слой, аналогичный слою 1. В верхней его части валуны более крупные (30—40 см) и относительное количество их достигает 50—60%, внизу — более мелкие (15—20 см) и содержание их снижается до 30% 2
 4. Гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем, намечается слабая сортировка крупнообломочного материала. Выделяются четыре прослоя: гравийно-галечный с редкими валунами — 30 см, песчано-гравийный — 20 см, гравийно-галечный — 20 см и валунно-галечный — 30 см. В гранулометрическом составе мелкой фракции преобладают пески среднезернистые (63,9%) и мелкозернистые (20,8%). Алевритовая и глинистая фракции составляют соответственно 8,9 и 6,4% 1
 Общая мощность отложений 7 м.

Состав обломочного материала очень пестрый, содержится много пород, чужеродных для описываемого района. В долине руч. Озерного из 100 галек в этих отложениях граниты, диориты, гранит-порфиры составляют 40%, эффузивы — 24%, песчаники — 20%, кварциты — 8%, метаморфические породы — 4%, карбонатные — 4%. Аналогичен состав и на других участках.

Мощность аллювиальных отложений не превышает 12 м, мощность синхронных им водно-ледниковых отложений имеет резкие колебания от первых метров до первых десятков метров.

В спорово-пыльцевых спектрах из аллювиальных отложений преобладают споры (до 60—90%), реже пыльца древесных пород (до 55—60%), относительно много травянистых (до 20—40%). В группе спор характерно частое преобладание холодолюбивого плаунка *Selaginella sibirica* (20—100%). Максимум его приходится на среднюю часть разреза. Много сфагновых мхов и холодолюбивых папоротников сем. *Polypodiaceae*, меньше встречается плаунов *Lycopodium alpinum*, *L. apressum*, зеленых мхов и лесных папоротников. В группе древесных в основном господствуют кустарниковые формы березы (до 50—100%) и ольхи (до 60—80%). В группе травянистых преобладает пыльца разнотравья, осоковых и вересковых. По спорово-пыльцевым спектрам можно предполагать широкое распространение здесь горной тундры с участками сфагновых болот. Возраст отложений условно датируется временем зырянского оледенения.

Каргинский и сартанский горизонты ($Q_{IIIkr+st}$)

К образованиям каргинского и сартанского горизонтов отнесены аллювиальные отложения I надпойменной террасы. Представлены они галечниками, песками, супесями, суглинками. На левобережье Май в устье Сайылыка наблюдается следующий разрез (в м):

1. Пылеватая супесь серовато-бурая	0,1
2. Гравийно-галечный слой с супесчаным заполнителем рыхлым, редкие валуны (до 20 см)	0,3
3. Гравийно-галечный слой с глинисто-песчаным заполнителем. Отмечается сортированность материала, выраженная в чередовании прослоев крупной гальки с гравийными и мелкогалечными	0,7
4. Галечный слой с песчаным заполнителем, глинистые примазки и мелкие линзы глины	1,2
5. Гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем	0,3
Общая мощность 3,3 м.	

Максимальная мощность отложений не превышает 7 м. Галька в отложениях хорошо окатана. В составе галек преобладают эффузивные (46%) породы, меньше интрузивных (20%), часто встречаются кварц и гидротермально измененные породы.

В спорово-пыльцевых комплексах преобладают споры (50—90%), среди которых господствуют кочедыжниковые папоротники сем. *Polypodiaceae*, сфагновые мхи, встречаются плауны *Lycopodium clavatum*, *L. annotinum*, холодолюбивые *Selaginella sibirica*, *Lycopodium apressum*, *L. alpinum*, папоротники *Filicales* и зеленые мхи. В группе древесных (40—70%) преобладают кустарниковые формы березы, ольхи, есть сосны, кедровый стланик. Травянистые растения (10—40%) представлены вересковыми и разнотравьем, осоковыми, полынью, злаковыми. Вероятно,

что в это время наряду с лесотундрой была развита и таежная растительность.

В отложениях I террасы р. Май у устья руч. Бок В. В. Скотаренко [9] были обнаружены кости грызунов: *Lemmus* sp., *Gicrostonux torquatus*, *Ochotona hyperlorea*, *Castor* sp. Эти данные позволяют датировать отложения концом позднечетвертичного времени.

Современные отложения (Q_{IV})

К современным отложениям относятся аллювиальные, слагающие пойму рек, и ледниковые (морены), являющиеся продуктом карового оледенения. Морены наблюдаются в верховьях небольших ручьев, начинающихся на северных склонах высоты 1563 м в карах. Они представлены угловатыми глыбами и щебнем местных пород. Мощность отложений до 15 м.

Аллювиальные отложения представлены галечниками, гравием, валунниками, реже песками, супесями, суглинками. Характерный разрез отложений поймы (в м) наблюдался на р. Сахе (1,5 км выше р. Курунг-Юряха):

1. Песок среднезернистый с линзами суглинка	0,5
2. Гравийно-галечный слой с песчаным заполнителем. Крупной гальки — 7%, средней — 32%, мелкой — 22%, гравия — 30%. Заполнитель (8%) — крупно-, среднезернистый песок. Галька угловатая, окатанность II—III класса.	
3. Супесь бурая песчанистая.	
Общая мощность 1,8 м. Максимальная мощность современных аллювиальных отложений до 6 м.	

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магматические образования, залегающие в форме интрузий, широко развиты в районе, отличаясь разнообразием возраста, состава, условий формирования.

Выделяются ранне-, позднемеловые и палеогеновые субинтрузии синхронно эффузивным фациям ульбериканской, магейской, хетанинской, уракской и хакаринской свит (последние две в районе отсутствуют), архейские (?) шрисгеймиты и ортоамфиболиты, граниты, раннепротерозойские (?) габбро-диориты, гранодиориты и граниты, позднепротерозойские (?) кварцевые диабазы и позднемеловые гранитоиды. Ограниченно распространены палеогеновые (?) диориты.

РАННЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИНТРУЗИИ

Микродиориты и диоритовые порфириты (δK_1) развиты в северо-восточной части района, где залегают преимущественно в виде силлов среди нижнеюрских отложений. Обнажения встречаются редко, обычно наблюдаются развалы.

Дешифрируются они удовлетворительно, так как образуют положительные формы рельефа. С силлами пространственно связаны дайки. Изредка встречаются небольшие секущие тела. Наиболее крупные силлы наблюдаются на правом берегу Ягодной на площади 4 км². Мощность их колеблется от 5—10 до 40 м. Строение тел однородное. Они сложены серыми диоритовыми порфиритами, состоящими из мелкокристаллической основной массы и крупных выделений таблитчатых кристаллов (2—5 мм) плагиоклаза № 62—65, количество которых от 3—5 до 60%. Основная масса состоит из лейст плагиоклаз (№ 45—52) и роговой обманки, замещенной хлоритом. Изредка наблюдается моноклинный пироксен. Обычно присутствие (до 3—4%) магнетита и ильменита. Структура напоминает микрофиговую.

Дайки (мощность 2—30 м, протяженность до 4 км) и небольшие штоки (0,25—0,5 км²) сложены микродиоритами. Они отличаются мелкокристаллической структурой и отсутствием или небольшим количеством (3—5%) порфиридных выделений плагиоклаза. Обычно присутствие моноклинного пироксена. Сильно развиты вторичные минералы: хлорит, карбонат, гидрослюда. Контактные явления незначительны: в узкой (10—15 см) зоне диоритовые порфириты имеют меньшую степень раскристаллизации основной массы. Вмещающие породы на ширину до 1—2 м слабо хлоритизированы. Какого-либо оруденения, связанного с этими интрузиями, не установлено.

Описанные интрузии пространственно тяготеют к участкам развития лавовой фации ульбериканской свиты, залегая ниже ее подошвы, что характерно для синхронных субвулканических тел. Химический состав интрузий близок к лавам ульбериканской свиты. Все это позволяет сделать предположение об их возможной генетической связи и определить возраст интрузий как раннемеловой.

Липаритами (λK_1 ?) сложены крупные субвулканические интрузии, внедрившиеся на границе верхнетриасовых и нижнемеловых отложений. Выше этой границы количество тел и их размеры резко сокращаются, но большое распространение получают дайки липаритов. Субинтрузии обнажены в виде развалов и хорошо дешифрируются на аэроснимках по белому фототону и характерному массивному рельефу.

Какого-либо структурного контроля в размещении тел не устанавливается. В плане они имеют почти изометричные очертания, представляя собой, по-видимому, грушевидные по форме тела, иногда субпластовые и штокообразные. Последние обычно отражаются на аэромагнитной карте аномалиями положительных значений ΔT_a .

Наиболее крупным телом (60 км²) является Ядринская субинтрузия. Со всех сторон она ограничена разломами. Интрузия сложена массивными липаритами вишневого и серого цве-

та, переходящими в краевых частях в такситовые породы с флюидалной текстурой, часто с большим количеством обломков. Породы выдержаны по облику и составу в пределах всей площади выхода; лишь участками в краевых частях липариты переходят в дациты. Структура липаритов порфировая. Во вкрапленниках — кварц и калинатровый полевой шпат. Кварц резко преобладает. Для него характерны оплавленные углы, «заливы». Полевой шпат сильно пелитизирован. Отмечаются простые альбитовые и секториальные двойники. Очень редко наблюдается биотит, нацело опациitized. Структура основной массы меняется от микрофельзитовой до микрогранитной. Часты сферолиты размером от 2—3 до 10—15 мм. В породах краевой фации во вкрапленниках резко преобладает калинатровый полевой шпат. Основная масса стекловатая и микрофельзитовая. По данным химического анализа (правом берегу Ядры, см. таблицу, анализ 12), породы отличаются сильной пересыщенностью кремнекислотой, щелочами (K_2O) и глиноземом. Наиболее близким аналогом этих пород служит комендит.

В теле Ядринской субинтрузии наблюдаются многочисленные кварцевые жилы, в некоторых из них установлено золото, галенит, сфалерит. Более мелкие субинтрузии, сложенные аналогичными породами, наблюдаются в верховьях Аторана, в низовьях Сахи и других местах. Изменений вмещающих пород на контакте с описанными интрузиями не отмечалось.

Петрографически описанные породы близки к лавам магейской свиты, что позволяет в совокупности с особенностями распространения считать их субвулканической фацией вулканического комплекса магейской свиты.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИНТРУЗИИ

Андезиты и андезиты-дациты (αK_2) имеют ограниченное распространение, наблюдаясь преимущественно западнее полей хетанинской свиты — в верховьях Сахи, в долине Итама и др. Они прорывают породы ульбериканской и магейской свит, встречаются в нижней части хетанинской свиты. Приуроченность к разломам обусловила вытянутую в плане форму этих тел — 0,5—1 км в ширину и до 3 км в длину.

Большинство тел сложено андезитами характерного облика — серыми массивными «зернистыми» однородными по текстуре с многочисленными (до 40%) вкрапленниками плагиоклаза, редко моноклинного пироксена. На р. Итаме в них наблюдались обломки липаритов, которые они здесь прорывают. Плагиоклаз (№ 40—45) образует идиоморфные сильнотрещиноватые кристаллы (2—3 мм). Моноклинный пироксен ($cNg=40—42^\circ$, $2V=45—47^\circ$) бесцветный, также сильнотрещиноватый, замещается хлоритом. Изредка отмечается ромбический пироксен.

Структура основной массы полустекловатая, гиалопилитовая. Андезиты-дациты встречены в поле базальтов хетанинской свиты в верховьях Прав. Май. Они имеют светло-серую, чуть лиловатую окраску, во вкрапленниках (не более 10—15%) андезин (№ 30—38) и биотит. Основная масса стекловатая. Контактных изменений вмещающих пород не наблюдалось.

Условно описанные субинтрузии сопоставляются с магматическим комплексом хетанинской свиты.

Липариты (λK_2) прорывают отложения верхнего триаса, ульбериканской, магейской и хетанинской свит. Они образуют изометричные и неправильные в плане тела, большей частью секущие, реже согласные, прекрасно дешифрирующиеся на аэрофотоснимках. Наиболее крупный массив в верховьях Ягодной. В плане он круглый, четко выражен в рельефе куполовидной горой. Массив сложен липаритами желтовато-белыми, содержащими редкие мелкие (0,2—0,5 мм) вкрапленники калишпата. Структура микрофельзитовая. Данные химического анализа (левобережье Лев. Май, см. таблицу, анализ 13) свидетельствуют о сильной пересыщенности пород кремнекислотой и глиноземом и повышенной натровой щелочности. Контактных изменений в интрузиях и вмещающих не отмечалось.

Довольно широко распространены дайки липаритов мощностью 0,5—1 м и протяженностью до 200 м.

Учитывая, что описанные субинтрузии прорывают хетанинскую свиту, они, видимо, связаны с этапом формирования вышележащей верхнемеловой уракской свиты [10].

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИНТРУЗИИ

Микродолериты и базальты (βP) слагают сравнительно немногочисленные силлы, дайки, мелкие штоки. Силлы сосредоточены в основном в юго-восточной части района, залегающая в туффитовой пачке ульбериканской свиты. Иногда с ними связаны дайки, являющиеся подводными каналами силлов. Протяженность силлов по выходу от 1—2 до 5 км, мощность от 20 до 100—120 м. Дайки при мощности от 1—2 до 10 м прослеживаются на 200—300 м, редко до 2 км. Размеры штоков не превышают 0,2 км². Обнажены описываемые интрузии в развалах и изредка в коренных выходах. Отличаясь большой прочностью пород, силлы образуют структурные уступы, дайки — гривки, штоки — куполы. Благодаря этому они хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках.

Большинство силлов и штоков сложено микродолеритами, в краевых частях тел переходящими в базальты. Последними сложены дайки. Микродолериты внешне черные с буроватым оттенком массивные очень плотные и крепкие с крупноглыбовой отдельностью. Они состоят из мелких (0,1—0,4 мм) призмочек плагиоклаза (№ 60—62) и зерен моноклинного пироксена

($cNg=43^\circ$, $2V=55^\circ$). В незначительном количестве присутствует оливин, замещенный серпентином и кальцитом. Промежутки между кристаллами выполнены агрегатом вторичных минералов (главным образом хлоритом), заместивших стекло. Мелкие (0,1—0,2 мм) зерна магнетита и ильменита равномерно рассеяны по породе. Структура микродолеритовая. Базальты более тонкие по структуре. Между мелкими (0,1—0,2 мм) лейстами плагиоклаза размещены еще более мелкие зерна моноклинного пироксена, магнетита, ильменита и вторичные — хлорит, карбонат, заместившие стекло. Структура интерсертальная. Контакты описанных интрузий не обнажены.

По петрографическим признакам микродолериты и базальты хорошо сопоставляются с породами покровов хакаринской свиты (палеоген), широко развитой непосредственно к востоку от территории листа O-54-II [8].

АРХЕЙСКИЕ (?) ИНТРУЗИИ

Шрисгеймиты и ортоамфиболиты (θAR). Встречено одно тело шрисгеймитов и два — ортоамфиболитов, обнаженных в развалах шириной 1—2 м, протяженностью от 20—30 м до 1,5 км. Это, очевидно, круто или вертикально падающие тела, выполняющие трещины.

Шрисгеймиты — черные среднекристаллические (1—2 мм) породы, плотные очень крепкие с отчетливой сланцеватой текстурой. Они состоят из роговой обманки (85—90%), оливина (10—15%) и единичных зерен рудного минерала. Роговая обманка бледно-зеленая, почти бесцветная ($2V=-84^\circ$, $cNg=25^\circ$). Оливин бесцветный, рассечен трещинами, по которым замещен серпентином ($2V=87^\circ$). Структура панидиоморфнозернистая. Химический анализ шрисгеймитов (верховья руч. Эселяха), %: SiO_2 —46,88; TiO_2 —0,31; Al_2O_3 —8,03; Fe_2O_3 —5,31; FeO —4,85; MnO —0,11; MgO —24,59; CaO —7,42; Na_2O —0,94; K_2O —0,19; P_2O_5 —0,11; SO_3 —0,05; CO_2 —0,19; H_2O —0,11; ппп—1,68; Σ —100,66. Характеристики по А. Н. Заварицкому: s —46,2; a —2,06; c —3,53; b —48,21; Q —(—15,25); a/c —0,6; c' —8,6; m' —74,8; f' —16,6; n —90,85; t —0,35; ϕ —8,1, порода близка к верлиту, отличаясь более высоким содержанием глинозема.

В ортоамфиболитах, кроме роговой обманки, присутствует только магнетит (1%). Внешне они отличаются зеленоватым оттенком и более крупнокристаллическим (3—4 мм) сложением. Роговая обманка обыкновенная буровато-зеленая по Ng с плеохронизмом до бледного желтовато-зеленого по Np ($cNg=15-17^\circ$, $2V=-64^\circ$). Структура панидиоморфнозернистая.

Возраст этих пород архейский, так как они, являясь продуктом метаморфизма исходных магматических пород ультра-

основного состава, тесно связаны структурно и пространственно с породами архея. Подобные породы в бассейне Кухтуя (где они названы основными кристаллическими сланцами) также считаются архейскими [2].

Микроклиновые граниты ($\gamma AR?$) широко развиты в толще метаморфических пород, образуя послонные мигматиты, агматиты и четко локализованное тело на правом берегу Сахи. Послойные мигматиты ленточного типа — полосчатые породы с чередованием субстрата (биотитовые и биотит-амфиболовые гнейсы) и белого плагиогранита. Толщина слоев колеблется от 2—3 мм до 2—10 см. Соотношение субстрата и гранитного вещества тоже разное. Плагиограниты белые среднекристаллические. Они состоят из серого или голубовато-серого кварца (30—40%), образующего зерна, агрегаты, иногда линзочки, вытянутые по сланцеватости, и олигоклаза (60—70%). В жилах мощностью более 20—30 см плагиогранит в центральных частях постепенно переходит в гранит розового цвета.

На правом берегу Сахи установлен довольно крупный (8 км²) массив гранитов. Конкордантный архейской толще, он вытянут в северо-восточном направлении и окружен ореолом мигматитов анатектоидного типа. Массив однороден и сложен мелко-, средне- и неравномернокристаллическими разностями белого, розовато-белого и розового цвета. В составе гранита кварц — 30—40%, плагиоклаз (олигоклаз?) — 10—30%, микроклин. Наблюдаются единичные пластинки биотита и очень редко альмандин. Аксессуары — монацит, ортит, циртолит, циркон, апатит. Структура гранулитовая.

Возраст гранитов считается архейским на основании их тесной пространственной и структурной связи с метаморфическими породами.

РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (?) ИНТРУЗИИ

Раннепротерозойские (?) интрузии представлены Мастахским массивом (его восточной половиной площадью 70 км²)*, расположенным в междуречье Май и Сахи. По дешифрируемости и обнаженности он не отличается от блока архейских пород. Массив ограничен разломами и лишь на небольшом участке на правом берегу Сахи перекрыт нижнемеловыми конгломератами.

Мастахский массив сформировался в три фазы: первая — габбро-диориты, вторая — гранодиориты, третья — граниты.

Габбро-диориты ($\gamma d_1 PR_1?$) слагают три небольших (1 км²) тела среди гранодиоритов и являются, видимо, ксеноморфными. Породы темно-серые до черных с зеленоватым оттен-

ком плотные массивные мелкокристаллические. Они состоят из роговой обманки (50—60%) и плагиоклаза (40—50%); обычно присутствие рудного минерала (до 1%), апатита, сфена. Роговая обманка образует идиоморфные удлиненнопризматические буровато-зеленые кристаллы ($cNg=22^\circ$, $-2V=87^\circ$). Плагиоклаз (№ 38—45) наблюдается в виде зональных кристаллов (0,5—1 мм) и замещен крупночешуйчатым серицитом. Иногда присутствуют кварц и калишпат в виде мелких (менее 0,5 мм) ксеноморфных зерен, являющиеся, видимо, привнесенными. По химическому составу (см. таблицу, анализ 1) порода близка к габбро с повышенным количеством кремнекислоты и окиси калия.

Гранодиориты и кварцевые диориты ($\gamma d_2 PR_1?$) слагают большую часть массива. Они прорывают и частично ассимилируют габбро-диориты первой фазы. Участками отмечаются диориты, связанные с кварцевыми диоритами постепенными переходами. Породы большей частью средние и неравномернокристаллические порфиридные массивные, иногда такситовые, часто гнейсовидные. Гранодиориты розовато-серые с крупными (до 5 см) порфиробластами калинатрового полевого шпата. В составе пород плагиоклаза — 40—50%, калинатрового полевого шпата — 20—30%, кварца — 10—20%, биотита — 3—7%, роговой обманки — 5—15%. Плагиоклаз (№ 28—32) образует призматические кристаллы размером 1—8 мм, часто зональный, замещается калишпатом или иногда, наоборот, замещает калишпат с образованием на контакте мирмецитов. По плагиоклазу обильно развиваются серицит, глинистые минералы, реже сосюрит.

Калинатровый полевой шпат встречается в виде мелких (0,1—1 мм) ксеноморфных зерен и крупных (10—50 мм) порфиробласт. Зерна калишпата чистые, обычно с хорошо видимой микроклиновой решеткой ($cNm=4-40^\circ$, $2V=68-72^\circ$). Порфиробласты содержат массу мелких включений плагиоклаза, роговой обманки, биотита. Кварц ксеноморфный (0,1—2 мм), крупные зерна раздроблены, чистый с волнистым погасанием. Биотит образует пластинки (0,2—1,5 мм) темно-коричневого цвета со слабым зеленоватым оттенком, интенсивно плеохроитует. Обычно ассоциирует с роговой обманкой. Призматические кристаллы последней (0,5—3 мм) зеленые или синевато-зеленые ($cNg=14-17^\circ$, $-2V=84-87^\circ$). Аксессуары минералы — магнетит, сфен, апатит, изредка циркон и ортит.

В кварцевых диоритах породообразующие минералы по характеристике аналогичны. Преобладающая структура гипидиоморфнозернистая, участками монцитовая. Диориты внешне отличаются только серым цветом и чаще встречающейся в них такситовой текстурой. В их составе плагиоклаза (№ 30—36) — 70%, роговой обманки — 20%, биотита — 0—5%, кварца — 0—5%, калишпата — 0—5%.

* Площадь всего массива 140 км².

Номер образца	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	SO ₃	Σ
1	52,32	0,83	16,56	4,81	4,44	0,17	5,89	8,05	2,56	2,10	0,23	0,47	1,82	—	100,25
2	62,33	0,49	16,68	2,98	3,04	0,06	2,46	5,57	3,08	2,22	0,15	0,27	0,84	—	100,17
3	66,82	0,38	15,75	1,09	3,03	0,08	1,60	3,85	3,02	3,50	0,16	0,15	0,54	—	99,97
4	57,86	0,74	16,47	2,98	4,01	0,17	3,38	6,50	3,00	1,60	—	0,35	2,36	Сл.	99,42
5	61,44	0,58	17,54	2,87	2,55	0,12	1,77	3,90	4,22	3,32	—	0,36	2,11	0,07	100,85
6	64,68	0,45	16,06	1,28	3,06	0,07	1,92	4,15	3,60	3,00	—	0,20	0,93	0,01	99,44
7	74,16	0,11	13,01	2,35	0,65	0,07	0,80	0,75	3,45	4,20	—	0,12	0,62	Сл.	100,29
8	64,64	0,43	16,96	2,35	1,41	0,22	1,96	1,10	5,44	2,68	—	0,31	2,86	0,07	100,43
9	66,22	0,45	17,74	1,98	0,87	0,09	1,17	1,35	5,60	3,22	—	0,17	1,00	0,01	99,87
10	75,14	0,33	12,64	0,66	1,24	0,03	0,56	1,25	3,94	3,94	—	0,06	0,37	0,04	100,20
11	75,48	0,10	11,63	1,72	0,94	0,04	0,30	1,35	3,68	4,00	—	0,09	0,30	Сл.	99,63
12	76,58	0,11	12,07	0,39	1,87	0,06	0,57	0,15	1,46	6,64	—	0,02	0,15	0,03	100,10
13	70,74	0,19	16,03	1,10	0,83	0,18	0,55	0,35	5,12	3,80	—	0,12	0,67	0,06	99,74

Характеристики по А. Н. Заварицкому

Номер образца	a	c	b	s	a'	f	m'	c'	n	φ	t	Q	a/c
1	8,8	7,1	21,7	62,4	—	39,0	48,0	13,0	64,5	19,6	1,1	0,1	1,2
2	10,0	6,5	10,3	73,2	—	54,2	41,4	4,4	64,9	26,1	0,5	19,9	1,6
3	11,7	4,6	7,5	76,2	2,1	56,7	41,2	—	53,4	12,3	0,3	24,4	2,5
4	9,0	6,9	14,1	70,0	—	47,7	42,1	10,2	73,8	15,1	0,9	18,4	1,3
5	14,3	4,7	8,0	73,0	—	61,5	37,8	0,7	66,1	12,7	0,5	30,1	3,0
6	12,4	4,6	7,4	75,6	—	50,9	42,7	5,4	64,4	21,8	0,4	12,7	2,6
7	13,0	0,2	5,8	81,0	32,9	43,6	23,5	—	55,0	35,6	0,1	33,0	65,0
8	15,3	0,1	13,0	71,6	50,3	26,1	23,6	—	76,0	12,5	0,4	14,0	153,0
9	16,5	1,5	7,9	74,1	45,0	30,0	25,0	—	72,5	13,7	0,5	20,0	11,0
10	13,6	1,3	2,6	82,5	—	66,6	30,8	2,6	64,4	20,5	0,3	36,5	10,4
11	14,0	2,0	5,0	79,0	—	55,0	10,0	35,0	50,8	39,8	0,1	28,0	7,0
12	12,0	0,3	5,8	81,9	46,6	36,6	16,8	—	25,5	6,6	0,1	39,4	40,0
13	15,7	0,3	7,4	76,6	66,0	23,0	11,0	—	67,0	12,0	0,1	21,5	52,0

1—3 — раннепротерозойские, Матахский массив; 1 — габбро-диорит (верховья Матаха); 2 — кварцевый диорит (выс. 1116 м); 3 — гранодиорит (2 км к з. от выс. 1116 м); 4—12 — позднемеловые; 4 — диоритовый порфирит (устье руч. Болбухталя); 5 — кварцевый диорит (левобережье руч. Булата); 6 — гранодиорит (6 км к з. от выс. 1138 м); 7 — гранит (4 км к з. от выс. 1138 м); 8 — гранодиорит-порфир (4 км к СВ от выс. 963 м); 9 — гранодиорит-порфир (3 км к ВСВ от выс. 853 м); 10—11 — граниты, Снардалахский массив (4,6 км к ЮЗ от выс. 1244 м); 12—13 — субвулканические интрузии; 12 — липариты раннемеловые (р. Ядра, выс. 990 м); 13 — липариты позднемеловые (р. Лев. Моз, выс. 1019 м).

Силикатные анализы (см. таблицу, анализы 2,3) характерных разностей показывают, что породы отличаются несколько повышенным содержанием щелочей, что, видимо, связано с наложенной калишпатизацией. Параметры a , c , b колеблются в узких пределах, что может служить указанием на родство пород. Небольшое отношение $f':m'$ свидетельствует о почти равном соотношении железа и магния и об относительно высокой температуре образования пород.

Граниты ($\gamma_3PR_1?$), представляющие заключительную фазу формирования массива, слагают в его южной части небольшое (2 км²) тело. С гранодиоритами они имеют постепенный переход, что обусловлено интенсивным калиевым метасоматозом. Видимо, с этой фазой связана повсеместная калишпатизация пород предыдущих фаз. Граниты светло-красные, розовые среднекристаллические массивные. Они состоят из калинатрового полевого шпата (30—40%), олигоклаза (20—30%), кварца (35—40%), единичных мелких пластинок биотита. Акцессорные — циркон, апатит, сфен, магнетит. Структура близка к аплитовой. Калинатровый полевой шпат — микроклин, образующий изометричные зерна (0,5—3 мм) свежего облика. Олигоклаз большей частью сильно серицитизирован.

Участки фельдшпатизированных пород встречаются часто, иногда имеют линейный характер. Размеры порфириобласт — от 3—4 до 30—50 мм. Они идиоморфные и содержат массу включений минералов, из которых состоит порода. По оптическим константам: $2V=76^\circ$, $cNm=8-10^\circ$ минерал может быть отнесен к промежуточной разности между ортоклазом и микроклином.

Жильная серия Мастахского массива представлена мало-мощными (1—5 см) жилками розовых аплитов и дайками гранит-порфиров мощностью 0,5—1 м, протяженностью до 50—70 м. Связь их с массивом предположительна и основана на их распространении исключительно в поле массива и в непосредственной близости от него среди пород архея. Внешне они весьма характерны — розовато-серого цвета с крупными фенокристаллами калишпата (5—15 мм) и кварца (5—8 мм). Основная масса микропиклитовая.

Какого-либо оруденения, связанного с описанными интрузиями, не установлено, поэтому металлогеническое значение их неясно.

Возраст Мастахского массива, по данным анализа калий-аргоновым методом по валу, составляет 334 млн. лет возд. аргона — 5,14%, $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$ г/г — 71,0; Ar^{40}/K^{40} — 0,0203). В 1965 г. из аналогичных пород в среднем течении Нудыми была взята проба на определение возраста свинцовым методом по циркону. По данным Е. В. Бибиковой (ГЕОХИ), возраст этих гранитов — 448 млн. лет. В то же время ряд фактов, хотя и косвен-

ных, позволяет сомневаться в палеозойском возрасте интрузий: 1) тесная пространственно-структурная связь с метаморфическими породами архейского возраста; 2) отсутствие рвущих контактов с более молодыми, чем архейские (в пределах протерозой-средний палеозой), отложениями, развитыми в этой же структурно-фациальной зоне. Поэтому возраст гранитоидов Мастахского массива, видимо, более правильно считать раннепротерозойским.

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (?) ИНТРУЗИИ

Кварцевые диабазы, диабазы ($\beta PR_3?$). В поле архейских пород встречаются небольшие (от 10—20 до 500 м в поперечнике) изометричные тела кварцевых диабазов и диабазов, располагающиеся группами по 2—3 тела. Обнажены в виде развалов. Довольно отчетливо устанавливается зональное строение тел: центральные части сложены среднекристаллическими разностями, к краям переходящими в мелкокристаллические и афанитовые. В последних иногда наблюдаются фенокристаллы роговой обманки. Ширина краевой части, представляющей собой зону закалки, не превышает 1 м. Наличие этой зоны свидетельствует о том, что внедрение магмы происходило на небольшой глубине. Кварцевые диабазы темно-зеленые зернистые очень крепкие вязкие. Они состоят из авгита (30—70%), плагиоклаза (25—60%) и микропегматитового агрегата (5—10%), в небольшом количестве (2—3%) присутствуют магнетит и ильменит. Авгит сохранился в единичных зернах, так как обычно замещен вторичной роговой обманкой; он короткопризматический буроватый ($cNg=37^\circ$, $2V=42^\circ$). Плагиоклаз сильно серицитизирован, карбонатизирован и сосюритизирован. Состав плагиоклаза колеблется от № 34 до № 72, преобладает № 50—66. Законы двойникования альбитовый и альбит-карлсбадский. Промежутки между кристаллами пироксена и плагиоклаза заполнены микрографическим агрегатом кварца и полевого шпата (альбит и олигоклаз). Структура пород офитовая, микроофитовая. В диабазах кварца нет.

По данным силикатного анализа, породы очень бедны щелочами и отличаются повышенным содержанием магния. Из микроэлементов в диабазах установлены во всех пробах барий, галлий, титан, хром, никель, кобальт, ванадий; медь, цирконий, стронций и барий по содержанию близки к кларкам основных пород, по А. П. Виноградову, остальные имеют содержание на порядок ниже.

Возраст диабазов считается позднепротерозойским (?) на основании петрографического сходства с подобными породами, развитыми южнее, где они прорывают средне- и верхнепротерозойские отложения Юдомо-Майского прогиба [5, 7].

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Среди позднемиловых интрузий выделяются две группы, локализованные в разных структурно-фациальных зонах. Первая представлена диоритами и диоритовыми порфиридами, гранодиоритами и гранитами, гранодиорит-порфирами, распространенными преимущественно в вулканическом поясе, вторая — гранитами субщелочными и гранит-порфирами в области развития верхоянского комплекса. Последние по возрасту более молодые, чем первые. Интрузии первой группы сформировались в две фазы: первая — диориты и диоритовые порфириды, вторая — гранодиориты, граниты и гранодиорит-порфиры.

Диориты ($\delta_1 K_2$), диоритовые порфириды ($\delta_{\Pi_1} K_2$). Диориты слагают Молдакитский и Булатский массивы и несколько мелких тел; диоритовые порфириды наблюдаются в эндоконтактах массивов и слагают многочисленные дайки. Молдакитский массив, расположенный в среднем течении Молдакита, по геофизическим данным (ΔT 800—1000 гамм) образует довольно крупное (75 км²) интрузивное тело, имеющее форму штока, прорывающего магейскую свиту. На поверхности вскрывается лишь самая верхняя его часть (14 км²). Края массива сложены диоритами. Внутренняя часть в наиболее глубоко вскрытых участках сложена породами второй фазы: гранитами и гранодиоритами. Небольшие жилы последних секут диориты, иногда выходя во вмещающие породы. Диориты на контакте меланократовые неравномернокристаллические с ксенолитами андезитов. Ширина эндоконтактов 10—12 м. По мере удаления от контакта диориты светлеют и становятся равномернокристаллическими (зерна 1—2 мм).

В составе диоритов (в %): плагиоклаз — 75, моноклинный пироксен — 15—20, кварц — до 2, каликатровый полевой шпат — до 2—3, рудный — 2—3. Структура гипидиоморфнозернистая. Плагиоклаз (№ 35—47) с нечеткой зональностью, по времени выделения близок к пироксену. Каликатровый полевой шпат и кварц в угловатых зернах располагаются между призмами плагиоклаза. Моноклинный пироксен наблюдается в виде идиоморфных кристаллов размером 2—3 мм и мелких зерен ($cNg=41—43^\circ$, $2V=56^\circ$). В эндоконтактах пироксен замещается роговой обманкой. Акцессорные — апатит, сфен, магнетит.

В породах интенсивно проявились вторичные изменения — хлоритизация, эпидотизация. Мощность зоны экзоконтактовых явлений не превышает 100 м. Непосредственно у контакта вмещающие породы уплотнены, закалены, имеют черную окраску, очень крепкие. Они перекристаллизованы в тонкокристаллический агрегат плагиоклаза и эпидота или реже плагиоклаза и биотита. Во внешних частях экзоконтактовой зоны наблюдается обильная рассеянная эпидотизация. В зоне экзоконтакта и на некотором удалении от нее (5—7 км) широко развиты зоны

пиритизации, окварцевания, встречаются кварцевые жилы, В измененных породах установлено золото, медь, свинец, цинк.

Аналогичное строение имеет Булатский массив, расположенный у северной границы района. Породы, слагающие его, отличаются более высоким содержанием кварца (до 10%) и присутствием биотита (3—5%). Мелкие (100—200 м в поперечнике) тела подобных диоритов наблюдаются на правом берегу Безмянки и в других местах.

Дайки диоритовых порфиритов встречаются только среди полей вулканических пород. Направление их, как и нижеописанных, контролируется разломами и поэтому весьма разнообразно. Мощность даек от 0,5 до 20—30 м, протяженность от 200—300 м до 2 км. Обнажения редки. В рельефе выражены гривками и хорошо дешифрируются на аэроснимках. Диоритовые порфириды серые с порфирической структурой. Порфирические выделения (от 3—4 до 30% породы) представлены кристаллами плагиоклаза (2—5 мм) и редко роговой обманки (1—2 мм). Характерны округлые гомогенные включения (1—5 см). В породах сильные вторичные изменения. В редких шлифах удается определить состав плагиоклаза (№ 28—30). Роговая обманка образует игольчатые кристаллы оливково-зеленые в проходящем свете ($cNg=14—18^\circ$, $2V=-76—82^\circ$). Основная масса состоит из мелких (менее 0,1 мм) призмочек плагиоклаза и небольшого количества цветного минерала.

По данным силикатных анализов (см. таблицу, анализы 4, 5), породы характеризуются признаками, переходными к гранодиоритам и сиенито-диоритам при избытке кремнекислоты и небольшом значении цветных компонентов. Заметных изменений вмещающих пород на контакте даек не наблюдалось.

Гранодиориты ($\gamma\delta_2 K_2$), гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta_{\Pi_2} K_2$). Эти породы образуют многочисленные тела различной величины, формы и условий залегания. Внедрение их произошло позже диоритов и диоритовых порфиритов, так как они секут последние. Гранодиоритами сложены Юго-Западный массив и несколько мелких тел (сотни метров) на правом берегу Ман, возможно, являющихся апикальными частями крупного интрузива. Юго-Западный массив только частично (9 км²) расположен в районе. Он прорывает отложения магейской свиты. Границы его в основном тектонические. Краевые части интрузии (200—500 м) представлены гранодиорит-порфирами, переходящими в центре в мелкокристаллические гранодиориты. Среди гранодиоритов присутствуют участки гранитов. Породы эндоконтактов содержат округлые и неправильные включения диоритового состава.

Гранодиориты розовые мелко- и неравномернокристаллические, часто с порфирическими (до 2—3 см) каликатрового полевого шпата. В их составе (в %): плагиоклаза — 40—50, калишпата — 20—25, кварца — 20—25, биотита — 1—3, роговой

обманки — 1—3. Структура гипидиоморфнозернистая. Плагноклаз (№ 20—25) образует таблитчатые кристаллы (0,2—1 мм) с неясной зональностью. Калинатровый полевой шпат (мелкие зерна 0,2—0,5 мм) сильно пелитизирован, образует агрегаты вместе с угловатыми зернами кварца. Биотит и роговая обманка нацело замещены хлоритом. Химический состав пород (см. таблицу, анализ 6) отличается от среднего состава гранодиоритов несколько повышенным содержанием калия, что в целом характерно для всех позднемеловых интрузий.

Граниты содержат (в %): калишпата — 50—60, плагноклаза (№ 20—22) — 10—15, кварца — 30—35, биотита — до 5. Структура микрографическая. Полевые шпаты сильно пелитизированы. Породы пересыщены кремнекислотой и глиноземом (см. таблицу, анализ 7). Вмещающие интрузии породы на ширину нескольких десятков метров эпидотизированы. Основная масса в них перекристаллизована и приобрела пятнистую структуру, напоминающую пойкилитовую.

Гранодиорит-порфиры слагают многочисленные тела, по условиям залегания близкие к субвулканическим интрузиям. Они распространены повсеместно (исключая северо-запад), прорывают все вулканогенные отложения, но в наибольшей степени концентрируются в верховьях Май, где залегают преимущественно в толще верхнетриасовых пород вблизи подошвы вулканогенной толщи. По формам тел выделяются лакколиты, силлы, штоки и дайки. Лакколиты и силлы залегают среди осадочных пород, а штоки и дайки большей частью в вулканогенной толще. Размеры тел разнообразны, при этом лакколиты наиболее крупные (до 2 км в поперечнике). В рельефе они выражены куполообразными вершинами с выпуклыми склонами и по белому однородному фототону хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках. Мощность силлов колеблется от 2—3 до 100—200 м, штоки в поперечнике от 100 до 500—1000 м, дайки по величине крайне разнообразны. Все тела имеют почти однородное строение. Можно лишь отметить неширокую (1—2 м) краевую часть, сложенную разностями, внешне близкими к лавам, и непосредственно у контакта наблюдается узкая (1—1,5 см) зона закалки — стекловатые черные породы с редкими фенокристаллами плагноклаза.

Подавляющее большинство тел сложено гранодиорит-порфирами розовато-серого цвета на свежем сколе и светло-красных на выветрелой поверхности. При увеличении содержания щелочей породы розовеют, при уменьшении сереют, с уменьшением кремнекислоты приобретают зеленоватый оттенок. Структура пород порфировая. Фенокристаллы (5—20%) представлены плагноклазом, очень редко калишпатом и кварцем, цветной минерал — роговая обманка и реже биотит, встречаются часто совместно. Размер вкрапленников плагноклаза 1—6 мм, цветных 1—2 мм. Характерно содержание округлых диоритоидных

(30—40% роговой обманки, остальное плагноклаз) включений размером 0,5—20 см. Наиболее обычны они в дайках. Структура основной массы различна: полустекловатая в краевых частях, микрогранитная и микрографическая в наиболее раскристаллизованных разностях, чаще встречаются пойкилитовая и фельзитовая. В породах обычны вторичные изменения — хлоритизация и серицитизация. Акцессорные — магнетит, ильменит, циркон.

По данным силикатного анализа (левобережье Лев. Май, см. таблицу, анализы 8, 9), для пород характерна пересыщенность алюминием (a — от 45 до 50,3) и повышенное содержание калия. Близкие значения f' и m' позволяют предполагать, что магма имела в период внедрения высокую температуру. Обращает внимание большое значение величины свободного кремнезема, в то время как в большинстве случаев породы не содержат видимого кварца. Химический состав пород идентичен гранодиоритам Юго-Западного и Булатского массивов. Воздействие гранодиорит-порфиров на вмещающие породы слабое: узкие (5—7 мм) зоны уплотнения и закалки и слабая пиритизация.

С интрузиями второй фазы, так же как и с первой, можно связать некоторые проявления полиметаллической минерализации, золота, барита, флюорита жильного типа и во вторичных кварцитах.

По своим петрографическим и петрохимическим особенностям описанные интрузии являются производными скорее всего одного магматического очага и внедрялись, по-видимому, на заключительных этапах формирования вулканогенной толщи. Так как основной уровень их формирования — подошва этой толщи, то ориентировочная глубина внедрения составляет примерно 1500 м.

Наиболее молодыми отложениями, которые прорываются описанными гранитоидами, являются базальты хетанинской свиты, это позволяет нижним пределом их внедрения считать поздний мел, что расходится с результатами определения абсолютного возраста калий-аргоновым методом по валу: гранодиорит Молдакитского массива — 127 млн. лет (K_2O — 3,69%, навеска — 90 г, возд. аргон — 15,3%, Ar^{40} — 32,5 г/г, Ar^{40}/K^{40} — 0,0073), гранодиорит-порфир из дайки, секущей базальты хетанинской свиты, — 141 млн. лет (K_2O — 3,25%, навеска — 70 г, возд. аргон — 18,4%, Ar^{40} — 32,2 г/г, Ar^{40}/K^{40} — 0,0082), а абсолютный возраст базальтов 114 млн. лет. Видимо, эти данные следует принимать как ориентировочные для исключения предположения о палеогеновом возрасте интрузий.

Граниты субщелочные (γK_2), гранит-порфиры ($\gamma L K_2$) слагают Сыргалахский массив и связанные с ним дайки и небольшие тела. Массив обнажается в междуречье Прав. Безымянки и Бургатли на площади около 60 км² и хо-

рошо дешифрируются на аэрофотоснимках. В плане он имеет серповидную форму и является, видимо, гарполитом, внедрившимся на периклинали антиклинальной структуры. Массив прорывает отложения верхоянского комплекса и на небольшом участке — нижнемеловые вулканогенные породы. Контакты его очень пологие. Сложен он преимущественно розовыми биотитовыми гранитами, лишь на контакте с вулканогенными породами развиты гранодиориты.

Краевые части тела представлены мелкокристаллическими разностями, у контакта переходящими в тонкокристаллические с порфирированной структурой. В эндоконтактах наблюдаются ксенолиты песчаников размеров 2—10 см. В глубоко вскрытых частях массив сложен средне- и реже крупнокристаллическими гранитами светло-серого, розового, желтого цвета. Характерен темно-серый дымчатый кварц. Содержание его 35—40%, калинатрового полевого шпата — 40—50%, плагиоклаза — 10—20%, биотита — 2—3%. Кварц присутствует в виде ксеноморфных зерен и часто образует микропегматитовые сростания с калишпатом.

Калинатровый полевой шпат (ортоклаз) ксеноморфный с пертитовой структурой, угол оптических осей 40—80°. Плагиоклаз (№ 10—18) наблюдается в виде таблитчатых тонко сдвойникованных кристаллов с неровными краями, корродируемыми кварцем и калишпатом. Обычно сильно серицитизирован. Биотит образует коричневые пластинки (2—3 мм), плеохролирующие до светло-коричневого. Содержит включения циркона, апатита, сфена. Кроме перечисленных аксессуарных, отмечаются ортит и магнетит. В гранитах краевой фации несколько увеличивается содержание плагиоклаза (до 30%) и уменьшается — калинатрового полевого шпата (до 40%).

По данным силикатного анализа (см. таблицу, анализы 10, 11), породы при высоком содержании щелочей пересыщены глиноземом.

Массив окружен широким (800—1000 м) ореолом биотитовых роговиков, черных со слабым фиолетовым оттенком. На роговики накладывается тонкая рассеянная пиритизация и окварцевание. В экзоконтактах встречаются кварцевые жилы мощностью 0,5—1 м, иногда содержащие вкрапленность полиметаллов. В эндоконтактах массива развиты зоны кварц-хлорит-альбитовых метасоматитов, к которым приурочено редкометальное оруденение и установлено присутствие золота.

Жильный комплекс представлен аплитами (мощность жил 5—10 см, протяженность до 10 м) и многочисленными дайками гранит-порфиров. Мощность их от 20—30 см до 40—50 м, протяженность до 4 км. Кроме того, гранит-порфирами сложено небольшое тело в верховьях Ачаха, секущее базальты хетанинской свиты. Гранит-порфиры желтовато-белые плотные с порфировой структурой. Вкрапленники (5—10%) представлены

плагиоклазом, калинатровым полевым шпатом (единичные кристаллы), кварцем и единичными пластинками биотита. Структура основной массы пойкилитовая, фельзитовая, микрографическая. Аксессуарные — циркон, циртолит, ортит.

Возраст описанных интрузий считается позднемеловым по результатам определения калий-аргоновым методом по валу (№ 1, 2): 1—74 млн. лет возд. аргон — 8,65%, $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$ г/г — 23,6, $Ar^{40}/K^{40} = 0,0042$; 2—103 млн. лет возд. аргон — 6,00%, $Ar^{40} \cdot 10^{-9}$ г/г — 32,3, $Ar^{40}/K^{40} = 0,0059$).

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ (?) ИНТРУЗИИ

Диориты (δР?) слагают несколько мелких (0,25—1 км²) штокообразных тел в юго-восточной части района. Они прорывают отложения магейской и ульбериканской свит. Обнажены в развалах, из-за малых размеров на снимках не дешифрируются, но хорошо выделяются на аэромагнитной карте. Диориты темно-серые, зеленовато-серые мелкокристаллические, иногда порфирированные. В их составе плагиоклаза (№ 38—43) — 70—80%, моноклинного пироксена — 20—25%, кварца — до 5%, единичные пластинки биотита, 3—4% магнетита. Структура гипидиоморфнозернистая. Широко развиты вторичные — хлорит, карбонат. Вмещающие породы на протяжении первых метров ороговикованы. Внешне это выражается в их уплотнении и потемнении. Микроскопически устанавливается сильная эпидотизация. Эпидот равномерно рассеян в виде мелкой (менее 0,05 мм) вкрапленности. Какой-либо минерализации, связанной с диоритами, не отмечается.

Небольшие тела подобных диоритов на смежной с востока территории прорывают верхнемеловую хетанинскую свиту, что позволяет считать их возраст палеогеновым с долей условности.

Гидротермальные образования

На изученной площади гидротермальные образования пользуются широким развитием и представлены разнообразными гидротермально измененными породами и кварцевыми, редко кварц-карбонатными жилами. Распределение тех и других контролируется разрывными нарушениями, преимущественно небольшими, часто безамплитудными, различных направлений. Первые иногда локализованы в эндо- и экзоконтактах интрузий, хотя и в этих случаях контролируются разломами.

На аэроснимках измененные породы не отличаются от окружающего фона, но визуально четко выделяются благодаря желтой, оранжевой окраске. Размеры зон, их форма различны и определяются конкретными условиями. Наиболее крупные изо-

метричные в плане зоны (бассейн руч. Озерный, устье Молдакита) достигают 1—1,5 км, линейные зоны — 200—300 м при ширине до 20—50 м. Большая часть зон представлена продуктами начальной стадии кислотного выщелачивания. В средних и основных породах — это пропициты с хлорит-карбонатной ассоциацией, в кислых породах — с альбит-серицитовой ассоциацией. Наиболее полно процесс пропицитизации представлен на проявлении «Агас», где выделяются зоны с ассоциациями: 1 — предрудной карбонат-хлоритовой, 2 — сингенетичной оруденению карбонат-адуляровой, 3 — пострудной карбонатной.

Довольно большим распространением пользуются массивы гидротермальных кварцитов, представленных преимущественно тремя фациями: кварц-серицитовой, кварц-диккитовой и монокварцевой. Все гидротермальные кварциты характеризуются повышенным содержанием золота (до 0,6 г/т), серебра, свинца, меди. В измененных породах минералогическим анализом протолочных проб, как правило, устанавливаются такие рудные минералы, как пирит (иногда до 20% объема породы), галенит, сфалерит, халькопирит, молибденит, изредка золото.

На участке проявления золота «Жаркое» были обнаружены своеобразные кварц-изомикроклиновые метасоматиты, развивающиеся по андезитах. Это мелко- и среднекристаллические породы красного цвета, состоящие из кварца (40%) и изомикроклина (60%).

В эндоконтактах Сыргалахского массива развиты контролируемые трещинами зоны кварц-хлорит-эпидотовых пород мощностью от 0,1 до 2—3 м и отдельные до 70 м и протяженностью до первых сотен метров. В этих зонах локализовано редкометальное оруденение.

Кварцевые жилы распространены очень широко на всей территории, но размеры их большей частью небольшие: мощность 0,1—0,5 м при длине 10—50 м. Отдельные жилы имеют мощность 5—15 м при протяженности до 1 км. Обычно они образуются по тектоническим брекчиям в зонах разломов или выполняют открытые разрывы, чаще всего северо-западные и субмеридиональные. Исключая редкометальное проявление «Перевальное», все проявления и точки минерализации приурочены к кварцевым жилам и окварцованным тектоническим брекчиям. Кварц в жилах низкотемпературный халцедоновидный, чаще сливной, отмечаются полосчатые текстуры. Пустоты в центральных частях некоторых жил — с друзами и щетками мелких (до 5 мм) кристаллов кварца. В большинстве жил внешне кварц безрудный, хотя минералогическим анализом обычно устанавливается пирит, реже галенит, сфалерит, халькопирит, барит. В рудопроявлениях содержание этих минералов иногда достигает 20%.

Рассматриваемый район располагается на границе Охотского массива и Южно-Верхоянского синклинория Яно-Колымской складчатой системы, разделенных Билякчанским разломом. Однако большая часть его находится в Ульяновском прогибе Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (рис. 1).

Охотский массив имеет двухъярусное строение. Его фундамент сложен археем (?) и раннепротерозойскими (?) гранитоидами Мастахского и Майского интрузивов. Эти образования слагают Верхне-Майское краевое поднятие, или тектонический блок, протягивающийся в юго-западном направлении от среднего течения Сахи. Ширина поднятия не более 14 км. Архейские (?) метаморфические породы простираются в север-северо-восточном направлении — почти параллельно с простираем поднятия. Они смяты в узкие изоклинальные складки с углами наклона до 60—80° и более, разбиты разломами и на них надвинут Мастахский интрузив. Чехол массива сложен верхнепротерозойскими — юрскими отложениями. Структура чехла недостаточно ясна, но триасовые и юрские отложения лежат почти горизонтально, полого падая на восток. Они образуют широкие пологие складки с углами наклона до 5—6° и только вблизи Билякчанского разлома углы увеличиваются до 20—30°. Эти отложения прорваны меловыми субвулканическими интрузивами.

К Южно-Верхоянскому синклинорию в рассматриваемом районе относится площадь, сложенная верхоянским комплексом, собранным в линейные складки северо-восточного простирания, разбитые продольными разломами. Наиболее хорошо проявлена Диринг-Юряхская антиклиналь. Ядро ее сложено экачанской свитой. Протяженность складки около 26 км, ширина 3 км. Углы падения крыльев 40—60°. Юго-восточное крыло оборвано сбросом зоны Билякчанского разлома. На периклинали складка сложена породами суркечанской свиты. С Диринг-Юряхской антиклиналью сопряжена Бургатлинская синклиналь — линейная складка длиной 17 км, шириной 3 км с падением крыльев под $\angle 60\text{--}80^\circ$. В южной части складка имеет ундулирующий шарнир и осложнена мелкими складками третьего порядка с углами падения крыльев 40—55°. У северо-восточного окончания северо-западное крыло складки становится опрокинутым с падением крыльев на северо-запад (под $\angle 70^\circ$ западного и 30—35° восточного). С Бургатлинской синклиналью с запада сопряжена линейная антиклиналь, разбитая вдоль оси крупным разломом и опрокинута на восток.

Две четкие кулисообразные синклинали наблюдаются на правобережье Сред. Безымянки. Более северная из них сложена джуптагинской свитой, южная в поднятом блоке — суркечанской. Они разделены узкой гребневидной антиклиналью. Длина

складок 5—6 км, ширина 3—4 км, падение крыльев под $\angle 60\text{—}70^\circ$. Три синклинали на северо-западе района сложены породами экачанской свиты. Складки короткие широкие и также разделены гребневидными антиклиналями. Наиболее крупная из них асимметричная, длина ее 16 км, размах крыльев 4 км, вдоль оси складка разбита разломом. Падение западного крыла под $\angle 20\text{—}25^\circ$, восточного — 60° . И, наконец, на периклинали общей структуры в бассейне руч. Хытын наблюдается пологая широкая антиклиналь размером в плане 5×4 км.

Отложения верхоянского комплекса прорваны позднемеловым Сыаргалахским гранитным массивом в плане серповидной формы, а ось его параллельна оси антиклинальной структуры.

Ульинский прогиб выполнен орогенной андезит-липарит-базальтовой формацией, образования которой слагают два структурных яруса. Нижний сложен мериконской, ульбериканской и магейской свитами, а верхний — хетанинской свитой.

Нижний ярус с угловым несогласием залегает на юрских и более древних отложениях. Дислоцирован он слабо. Отмечена лишь одна брахисинклиналь в междуречье Ядры и Аторана, сложенная туффитами ульбериканской свиты. Ядро складки выполнено магейской свитой. Такие структуры связаны, видимо, с опусканиями блоков кристаллического фундамента. На остальной территории туффиты лежат горизонтально или слабо наклонно (углы падения $5\text{—}7^\circ$).

Особенностью нижнего структурного яруса являются кольцевые структуры, наиболее крупная из которых Майская, ограниченная Майским кольцевым разломом. Диаметр ее почти полного круга (с запада он обрезан Оччугуй-Ачахским разломом) 28 км. Структура околнута долиной Май, а от центра радиально расходятся долины ее правых притоков. По происхождению она является кальдерой, но постройка (вулканоструктура), с которой она связана, уничтожена практически до основания. Наблюдается лишь триасовый фундамент вулкана, насыщенный преимущественно согласными субвулканическими телами, и в наиболее опущенной южной половине — нижние горизонты вулканогенной толщи, также насыщенные субинтрузиями, но, большей частью секущими, и огромным количеством даек. В пределах кальдеры к разрывам приурочены кварцевые жилы, зоны окварцованных брекчий и поля гидротермально измененных пород, обычно золотоносных.

Второй кольцевой структурой является Молдакитская. Сохранилась только ее восточная половина. Диаметр структуры около 20 км. Строение ее определяется последовательной серией кольцевых и полукольцевых разломов и системой радиальных нарушений, не проходящих в кристаллический фундамент. Структура сложена породами магейской свиты, прорванными секущими субинтрузиями липаритов, андезитов, гранодиорит-порфиров. По внешнему кольцу выходят породы верхнего

триаса. К разрывным нарушениям приурочены зоны эпидотизации, осветления, пиритизации и измененных пород формации вторичных кварцитов.

Небольшая кольцевая структура в верховьях Аторана — Ядринская — состоит из двух последовательных колец разломов и выполнена отложениями магейской свиты, прорванными мелкими штоками диоритов, гранодиоритов и липаритов. За пределами структуры распространены отложения верхнего триаса и ульбериканской свиты. Отличие Ядринской структуры — отсутствие радиальных разломов. Кроме того, если первые две вулканоструктуры не находят прямого отражения на аэромагнитной карте, то к Ядринской приурочена овальная в плане положительная аномалия, максимум которой (2500 гамм) приходится на шток диоритов. К кольцевой структуре тяготеют зоны измененных пород и окварцевания, кварцевые жилы. Общим для описанных структур является спокойное субгоризонтальное залегание выполняющих их отложений. Они, по-видимому, связаны с вулканизмом (вероятно, позднемеловым), продукты которого позднее уничтожены эрозией.

Верхний структурный ярус не дислоцирован и имеет фрагментарное развитие. На нижнем он залегает с перерывом и, видимо, с небольшим угловым несогласием, что наблюдается в междуречье. Аторана и Ядры, где отдельные потоки андезитов на слабо наклоненных туффитах ульбериканской толщи.

Оба яруса прорваны многочисленными субвулканическими и гипабиссальными интрузиями, большей частью секущими.

Большую роль в формировании структуры района сыграла разрывная тектоника, связанная с расколами кристаллического фундамента, определявшими развитие вулканических процессов.

Границей между синклинорием и массивом служит зона Билякчанского глубинного разлома, состоящая из системы субпараллельных разрывов северо-восточного простирания. Из них главной является разлом, по которому граничат верхоянский комплекс и вулканогенные образования мела на правобережье Сахи. Простирание его на этом участке северо-восточное 30° , а от верховьев Лев. Май — северо-восточное 60° . Ширина зоны колеблется от 4 до 10 км. Разрывы представлены вертикальными и крутопадающими (80°) сбросами и крутыми взбросами.

В рельефе разрывы, как и все крупные описанные ниже, отражаются в виде глубоких и широких (до 500 м) седловин, долин рек. К ним приурочены мощные зоны тектонических брекчий, часто с пиритизацией, окварцеванием, карбонатизацией. Внешние разломы зоны ограничивают узкий грабен, существовавший длительное время. В его пределах мощность верхнего триаса, нижней юры, мериконских конгломератов и вулканогенной толщи значительно больше, чем на массиве. Грабен разбит многочисленными разломами на небольшие блоки, в которых

еще в домеловое время на поверхность были выведены каменноугольные и пермские отложения, триас, раннепротерозойские интрузии. По времени заложения Билякчанский разлом является самым древним — раннепротерозойским, а последние подвижки происходили, видимо, в раннечетвертичное время.

Следующими по значению являются разломы (региональные) Оччугуй-Ачахский, Верхне-Майский, Ядринский, ограничивающие Верхне-Майское поднятие, и ряд других. Разлом, ограничивающий поднятие с северо-запада, и более молодой, обрезающий его с северо-востока, — прямолинейные вертикальные взбросы. Взбросом является разлом, отделяющий Матахский массив от блока архейских пород. Блок архейских пород надвинут на позднепротерозойский по крутому взбросу с северо-западным падением плоскости под $\angle 70-80^\circ$. К разломам приурочены зоны катаклаза.

Оччугуй-Ачахский разлом, пересекающий в север-северо-западном направлении всю описываемую территорию (протяженность его более 70 км), после пересечения Билякчанского разлома постепенно затухает в толще верхоянского комплекса. Территория к западу от него, видимо, является поднятой по отношению к восточной. По разлому наблюдаются брекчированные породы (20—50 м) окварцованные и пиритизированные. Часто к нему приурочены дайки.

Верхне-Майский разлом имеет широтное простирание. Он пересекает район почти посередине — от восточной границы до Оччугуй-Ачахского разлома. Блок к северу от разлома сложен верхнетриасовыми и нижнеюрскими породами, на которых отдельными «нашлепками» залегают нижнемеловые эффузивы. В южном блоке триасовые отложения наблюдаются только в эрозионных окнах. Амплитуда смещения составляет около 500—600 м. Подвижки по этому разлому происходили и в четвертичное время, за которое амплитуда поднятия составила не менее 60 м. Ядринский разлом почти на всем протяжении скрыт четвертичными отложениями, так как к нему приурочена долина Ядры. Он субпараллелен Оччугуй-Ачахскому и имеет меньшее, но аналогичное значение.

Остальные разрывные нарушения делятся на две группы: 1 — связанные с процессом образования локальных геологических структур и 2 — разделяющие территорию на блоки близкого геологического строения.

К первой группе относятся складчатые разломы в пределах Южно-Верхоянского синклинали, кольцевые и радиальные разломы — вулканотектонические в Ульяновском прогибе.

Соскладчатые разломы обычно параллельны складкам, реже поперечны к ним. Амплитуда смещений их неясна. В ряде случаев она более сотни метров. На обнаженных участках наблюдаются приуроченные к ним зоны повышенной трещиноватости,

тектонических брекчий шириной не более 5—10 м. Возраст разломов позднеюрский.

Кольцевые и дуговые разломы, ограничивающие описанные выше вулканотектонические структуры, а также разломы, радиальные к ним, характерны для Ульяновского прогиба.

Разломы второй группы четко группируются по простиранию на северо-восточные, северо-западные (преобладающие), субширотные и субмеридиональные. Интересно, что часто соблюдается почти строгая параллельность разломов одного направления. Эта группа разломов, по происхождению, вероятно, связана с расколами фундамента и является их продолжением в чехле массива и вулканогенной толще.

Остальные разрывные нарушения, разбивающие территорию на многочисленные мелкие блоки, являются опережающими крупных разломов или входят в систему вулканотектонических. Они представляют собой крутые и вертикальные сбросы и сбросо-сдвиги с небольшими амплитудами перемещения. К ним-то чаще всего и приурочены измененные породы и кварцевые жилы, зоны окварцевания.

Описываемая территория имеет разнородное магнитное поле (рис. 2), частично обусловленное наблюдаемыми геологическими особенностями района, частично не связанное с видимыми геологическими объектами. В общих чертах поля положительных значений ΔT_a приурочены к участкам магматических пород, отрицательных — к осадочным. Исключением является большой участок положительных значений на северо-западе района, где развиты отложения верхоянского комплекса. Есть основания полагать, что он объясняется нескрытой интрузией среднего состава. На аэромагнитной карте не отражается большая часть Сыргалахского гранитного массива. Лишь к восточному краю его приурочено положительное поле интенсивностью около 2000 гамм. Видимо, здесь находятся корни массива, а остальная его часть имеет небольшой объем и пластовую форму (гарполита).

Предполагается, что кристаллический фундамент Охотского массива находится на глубине 2000—3000 м. Если считать, что магнитная характеристика его аналогична наблюдаемой на Верхне-Майском поднятии — знакопеременное поле с небольшими значениями ΔT_a , то можно предполагать, что области массива, скрытые чехлом, не будут оказывать влияния на картину магнитного поля. Подтверждением этому служат поля отрицательных значений ΔT_a там, где развиты триасовые и юрские отложения. Полям отрицательных значений характеризуются также участки преобладающего развития пирокластических пород и лав кислого состава.

Поля положительных значений ΔT_a имеют разную природу. Наиболее просто интерпретируется аномальное поле площадью около 100 км² в среднем течении Молдакита, так как оно сов-

падает с массивом гранитоидов и позволяет предполагать, что значительная часть массива не обнажена. Аномалия на левобережье Сахи складывается из двух полей. Одно поле (в междуречье Сахи и Ачаха) связано с Мастахским массивом, видимо, продолжающимся под осадочным чехлом, и покровом (до 200 м) базальтов. Другое поле (в междуречье Ачаха, Сахи и Май), имеющее почти правильно круглую форму (площадь 160—180 км²), связано с магнитовозмущающим телом, залегающим на глубине около 700 м. Видимо, это интрузивный массив, аналогичный Молдакитскому.

Ядринская кольцевая структура характеризуется полем положительных значений ΔT_a , почти точно соответствующим по размеру кольцу структуры. К Молдакитской структуре приурочено слабопеременное поле небольших (100—200 гамм) значений ΔT_a , что вполне увязывается с ее геологическим строением. Майская структура также охарактеризована слабопеременным полем с небольшими значениями ΔT_a .

Для магнитного поля района характерны небольшие, но резкие по амплитуде аномалии, обусловленные небольшими штокообразными субвулканическими и гипабиссальными телами. Лакколиты, силлы на аэромагнитной карте не фиксируются. По-разному отражаются разрывные нарушения. Билякчанский глубинный разлом виден на участках, где по нему контактируют отложения верхоянского комплекса и вулканогенные — по смене знака ΔT_a . По смене положительных значений отрицательными и по резкому изгибу графиков устанавливается Очугуй-Ачахский разлом. Четко читается разлом, отделяющий Мастахский массив от блока архейских пород. Устанавливается на аэромагнитной карте и ряд других крупных разломов.

История геологического развития

В архейское (?) время описываемая территория находилась в пределах обширной протоплатформы. Видимо, в раннем протерозое в ее краевой части вдоль зоны глубинного разлома заложился внутренний прогиб, развившийся затем в миогеосинклиналь. В это же время произошло внедрение громадного гранитоидного батолита. Миогеосинклиналь, просуществовавшая, вероятно, до мезозоя, отделила осколок протоплатформы, известный теперь под названием Охотского массива.

Наличие к востоку от Верхне-Майского поднятия верхнепротерозойских отложений, представленных платформенными фациями, позволяет предполагать, что массив в это время был опущен. В позднем палеозое вдоль его западной окраины накапливались отложения верхоянского комплекса. Переслаивание грубых и тонких терригенных пород, резкая фациальная изменчивость, большие мощности свидетельствуют о сильном

прогибании и близком источнике сноса. Примесь в терригенных породах пирокластического материала позволяет предполагать вулканическую деятельность, видимо, на Охотском массиве. В начале мезозоя на Охотском массиве существовал обширный морской мелководный бассейн, в котором отлагалась песчано-глинистая толща. Море постепенно, к концу юры, мелело, о чем свидетельствует появление в верхней части разреза косослоистых отложений, обугленных растительных остатков.

В позднеюрское время массив оказался в условиях континентального режима. В это же время на месте прогиба в результате складчатости образовался Южно-Верхоянский синклиниорий. Складчатое сооружение синклинория в начале мела превратилось в область сноса, ими же являлись отдельные поднятые блоки (Верхне-Майское поднятие) Охотского массива. В результате их разрушения происходило накопление грубообломочных конгломератов мериконской свиты. В это же время Охотский массив оказался в пределах зоны формирования Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Вулканическая деятельность началась в районах восточнее описываемого излияниями лав среднего состава, сопровождавшимися выбросами пирокластического материала (ульбериканская свита). Основным типом аппаратов были стратовулканы. Условия вулканизма субаэральные. Постепенно область вулканизма расширялась и менялся состав извергаемых продуктов — на смену лавам среднего состава пришли лавы кислого и умеренно кислого состава. Изменился и характер вулканизма. По-прежнему это были аппараты центрального типа, но извержения носили взрывной характер — накапливались толщи игнимбритов и спекшихся туфов, широко проявилась экструзивная деятельность.

В конце раннего мела вулканическая деятельность затихла, произошло дальнейшее воздымание территории, в результате чего значительная часть вулканической толщи была смыта. После короткого периода покоя в позднемеловое время начался новый этап вулканической деятельности — трещинными излияниями андезито-базальтов, базальтов, андезитов (хетанинская свита). Видимо, на протяжении всего периода позднемелового магматизма, а возможно, и начиная с конца нижнего мела происходило внедрение многочисленных гранитоидных массивов. При этом происходило изменение состава пород от средних до кислых и субщелочных. С позднемеловым этапом магматизма связывается интенсивная гидротермальная деятельность — образование зон вторичных кварцитов, окварцевания, кварцевых жил с золото-полиметаллической и редкометальной минерализацией.

Продолжающееся поднятие территории привело к эрозии значительной части вулканогенной толщи, чему обязано ограниченное развитие продуктов позднемелового и отсутствие про-

дуктов палеогенового вулканизма, широко развитых в соседней с востока области.

В неоген-четвертичное время вулканическая и интрузивная деятельность прекратилась. Территория испытывает устойчивое воздымание, в результате которого древний вулканический рельеф был уничтожен денудацией и формируется современный рельеф.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф района представляет собой совокупность генетически различных поверхностей выработанных и аккумулятивных, созданных эндогенными и экзогенными процессами рельефообразования. Главными факторами, определившими формирование рельефа, служат неравнозначная неотектоническая активность блоков, составляющих структуру района, и состав субстрата. Первый фактор определил направление и интенсивность разрушающих и в меньшей степени аккумулятивных рельефообразующих процессов, второй — вид или форму рельефа.

Существенная роль в развитии рельефа принадлежит разрывным нарушениям, во многом предопределившим систему речных долин. По разной степени тектонической активности, проявившейся в неоген-среднеплейстоценовое время, выделяются: область интенсивных новейших поднятий (амплитуда поднятия ориентировочно составляет 500—1000 м), занимающая северо-западную часть территории; небольшие участки умеренных поднятий на юго-западе и юго-востоке территории и область слабых поднятий, охватывающая большую часть территории. Начиная с позднеплейстоценового времени все выделенные области находились в одной относительно стабильной неотектонической зоне.

В области интенсивных новейших поднятий сформировался сильно расчлененный рельеф с узкими гребневидными водоразделами (рис. 3) с крутыми открытыми склонами и V-образными долинами, в пределах которого выделяется комплекс эрозионных и эрозионно-денудационных поверхностей. В области умеренных поднятий сформировался расчлененный рельеф массивных гор с останцовыми высотами и узкими отходящими от них отрогами, с бронированными плоскими вершинами, преимущественно открытыми склонами, участками ступенчатыми. Здесь выделяется комплекс эрозионно-денудационных, денудационных и эрозионных поверхностей.

В области слабых поднятий рельеф умеренно или слабо расчлененный с округловершинными горами, широкими пологими волнистыми водораздельными поверхностями, отпрепарированными обособленными высотами и участками водораздельных поверхностей, относительно пологими открытыми или залесенными склонами, осложненными структурными уступами.

В его пределах распространены денудационные и структурно-денудационные поверхности. Лишь в районе руч. Озерного, принадлежащего бассейну Охотского моря, развиты эрозионно-денудационные и эрозионные поверхности, формирование которых, очевидно, связано с близким базисом эрозии.

Аккумулятивные поверхности рельефа, азональные к описанным выше областям, представляют пониженные участки в рельефе и формировались в позднеплейстоценовое-голоценовое время в период относительно стабильного тектонического режима. Реки района имеют разработанные долины трапецевидной формы с асимметричными бортами и широкими (до 4 км) выровненными днищами, участками замаренными. Реки находятся в стадии зрелости. В долинах их широко распространены обширные наледные поляны, в пределах которых русла дробятся на множество рукавов. Долины ручьев характеризуются развитием одной лишь поймы, узкими залесенными, часто замаренными днищами и плохо разработанными руслами.

При изучении рельефа широко использовались аэрофотоснимки, на которых хорошо дешифрируются все генетические поверхности и большая часть форм рельефа.

ВЫРАБОТАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

Поверхности структурно-денудационные

Поверхность, образовавшаяся на субгоризонтальных пластах осадочных пород в неоген-голоцене, проявлена на северо-востоке района на площадях, сложенных верхним триасом и нижней юрой. В моделировке ее значительную роль играла ледниковая деятельность. Представлена поверхность столовыми плато шириной 1—3 км, длиной до 10 км, осложненными структурными уступами высотой до 10 м, развитыми на пластах массивных песчаников, и придающими ей широкоступенчатый вид. Ширина ступеней 0,4—0,7 км. Поверхность покрыта преимущественно мелкоземом.

Поверхность, образовавшаяся в результате препарировки интрузивных тел в неоген-голоцене, проявлена в центре и на северо-востоке района, где меловые интрузии прорывают осадочные толщи. Лакколлиты и штоки имеют форму куполов и округловершинных гор со склонами средней крутизны или пологими (15—20°), покрытыми осыпями. На пластовых интрузиях образуются широкие горизонтальные участки поверхности, ограниченные уступом и имеющие в плане серповидную или неправильносерповидную форму. Покрываются они глыбовыми развалами интрузивных пород.

Поверхность, образовавшаяся в результате препарировки древних вулканических покровов в неоген-голоцене, главным образом на породах хетанинской свиты, имеющей покровный

характер залегания, пологовыпуклая, часто имеет ступенчатый профиль. Иногда ступени заканчиваются структурными уступами. Рыхлый материал представлен щебнем, глыбами, мелкоземом. В редких случаях поверхность сформировалась на сохранившихся отдельных потоках, залегающих на древнем рельефе, здесь она имеет угол наклона до 10° и покрыта крупноглыбовым коллювием.

Поверхности денудационные

Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные комплексом склоновых процессов в неоген-голоцене. Среди этих поверхностей выделяются пологие (до 20°) и средней крутизны ($20-25^\circ$). Распространены они на большей части территории на самом разном субстрате, включающем почти весь комплекс изученных пород. Склоны выпуклые (на архее и нижнемеловой толще) или пологовогнутые, местами замаренные, без заметного перегиба переходящие в речные долины (на нижнеюрских и верхнетриасовых отложениях). Водоразделы уплощенные шириной до 200—400 м. Рыхлый материал представлен глыбами, щебнем, мелкоземом. Широко развит комплекс элементарных форм рельефа: тектонически предопределенные седловины, курумы, каменные многоугольники, денудационные останцы, отпрепарированные дайки и некки, солифлюкционные террасы. Часто встречаются структурно-денудационные уступы.

Поверхности денудационно-эрозионные

Склоны горных хребтов и речных долин, сформировавшиеся в среднем плейстоцене-голоцене. Среди этих поверхностей выделяются крутые (до 35°) и средней крутизны ($20-30^\circ$). Приурочены они к отложениям верхоянского комплекса и на небольших участках к нижнемеловым. Поверхности резко расчленены, сплошь покрыты щебнем или глыбами, широко развиты зоны подвижных и неподвижных осыпей, а в основании склонов — хаотическое нагромождение крупных глыб. Водоразделы шириной 1—5 м извилистые, испещрены глубокими седловинами (до 100—200 м). Лишь в пределах Сыргалахского массива, где преимущественно развиты склоны средней крутизны, водоразделы уплощенные относительно широкие (первые десятки метров). Из элементарных форм рельефа здесь развиты тектонически предопределенные седловины, курумы, пролювиальные конусы выноса.

Поверхности эрозионные

Склоны речных долин голоценового возраста обычно крутые, редко средней крутизны, распространены на отложениях верхоянского комплекса и нижнемеловых, созданы преимущественно глубиной и боковой эрозией. Поверхности прямые, покрытые подвижными осыпями, нередко коренные выходы пород.

АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА

Поверхности, созданные речной аккумуляцией

Высокая и низкая поймы (нерасчлененные) высотой до 2 м голоценового возраста развиты в долинах всех рек. Ширина их достигает 2 км. Поверхность пойм бугристая с множеством западин. Бровка пойм четкая резкая, откос уступа открытый крутой. По ручьям поймы протягиваются узкой полосой, высота уступа здесь не более 0,3—0,5 м.

I терраса высотой до 5 м каргинского-сартанского времени развита по долинам всех рек, сохранившись в виде отдельных фрагментов шириной 0,2—2 км, длиной 1—9 км. Терраса аккумулятивная. Откос уступа пологий задернованный. Поверхность ровная горизонтальная, иногда слабонаклонная в сторону русла, часто заболочена. Тыловой шов выражен нечетко, обычно перекрыт солифлюкционными и делювиальными образованиями.

II терраса высотой до 12 м зырянского времени развита по долинам Май, Сахи, Ядры, Прав. и Сред. Безымянки, Сайлыка, левобережью Ачаха. Сохранилась она небольшими участками длиной до 2 км, шириной до 400 м, лишь в долинах крупных рек отдельные фрагменты ее достигают 6 км при ширине 0,5—0,7 км. Терраса аккумулятивная. Поверхность ее ровная сухая горизонтальная. Тыловой шов выражен нечетко, обычно перекрыт солифлюкционными и делювиальными шлейфами.

Поверхности, созданные водно-ледниковыми потоками

Флювиогляциальная терраса высотой до 20 м зырянского оледенения развита в северо-восточной части района, образуя здесь обширную равнину, и спускается по долине Май до устья Аторана. Поверхность пологохолмистая с озами и камами, с многочисленными западинами, в которых располагаются озера (до 4 км²) или болота. В долине Май, в своей периферийной части поверхность мелкобугристая (первые десятки метров) с западинами и многочисленными мелкими озерами. В бассейнах Ягодной, Крестовки, по левобережью Лев. Май на водно-ледниковых отложениях формируются солифлюкционные террасы.

Поверхности, созданные ледниковой аккумуляцией

Морены голоценового оледенения развиты в верховьях небольших ручьев, начинающихся на северных склонах высоты 1563 м в карах, и протягиваются на 2—3 км. Поверхность их неровная мелкобугристая открытая.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Рассматриваемый район расположен на стыке трех структурно-металлогенических зон. Северо-западная его часть входит в Западно-Верхоянскую полиметаллическую провинцию, охватывая восточную часть Южно-Верхоянской золото-редкометалло-полиметаллической зоны, в которой выявлены проявления полиметаллической минерализации, олова, вольфрама, мышьяка, шлиховой ореол касситерита, вольфрамита, связанные с позднемеловыми гранитами. Рудоконтролирующими структурами служат разрывные нарушения преимущественно северо-восточного простирания. Возраст оруденения, учитывая парагенетическую связь с позднемеловыми гранитоидами, — поздний мел — палеоген (?). Оруденение представлено жильным и неравномерно вкрапленным типами в зонах пиритизации, окварцевания, эпидотизации, хлоритизации.

Большая часть территории расположена в Охотско-Чукотской эпитермальной золото-серебряной провинции, в пределах Ульяновской золото-полиметаллической зоны, где выявлены золото-серебряные, галенит-сфалеритовые, флюоритовые и баритовые проявления, а также шлиховые ореолы золота, галенита, сфалерита, халькопирита. Оруденение контролируется позднемеловыми (первой и второй фаз) гранитоидами. Рудоконтролирующими структурами являются кольцевые разломы и крупные радиальные нарушения, рудовмещающими — нарушения небольшой протяженности преимущественно северо-восточного простирания.

Важную роль в распределении и локализации оруденения играет литологический контроль. К вулканитам среднего состава тяготеет золото-полиметаллическое оруденение и проявления барит-флюоритовой минерализации, среди вулканитов кислого состава локализуется золото-серебряное оруденение. Рудные тела часто формируются на контакте кислых вулканитов с вышележащими вулканитами среднего состава. Формирование оруденения происходило в позднем мелу — палеогене (?). Оруденение представлено жильным и прожилково-вкрапленным типами и локализовано в зонах гидротермальных кварцитов, пропицитов и изомикроклиновых метасоматитов.

На западе территории расположена Верхне-Майская железорудная металлогеническая зона, в которой среди гнейсов выявлены небольшие тела железистых кварцитов.

Черные металлы

Железо. Линзы гематит-магнетитовых кварцитов (IV-1-1) в архейских биотитовых гнейсах встречены в верховьях руч. Лабыхтаха. Породы смяты в изоклинальные складки. Железорудные тела представлены линзами (7 линз) субширотного простирания (75—90°), мощностью до 10 м и протяженностью до 40 м. Руды гематит-магнетитовые неравномернополосчатые (полосчатость обусловлена чередованием монокварцевых и гематит-магнетитовых пропластков толщиной 0,1—5 см). По данным химического анализа, содержание Fe_2O_3 составляет 34,37—40,76%, FeO — 15,31—21,90%, SiO_2 — 35,22—37,64%, Al_2O_3 — 3,21—5,97%, TiO_2 — 0,03—0,2%. Спектральным анализом обнаружены марганец — 0,01—0,09%, медь, свинец, цинк — 0,005—0,014%. Из-за небольших масштабов проявление интереса не представляет.

Цветные металлы

Свинец. На территории обнаружено пять коренных проявлений, 22 точки минерализации, шлиховой ореол свинцово-цинковой и сопутствующей ей медной минерализации.

Проявление «Агас» (III-4-1) в бассейне руч. Озерного находится на участке, сложенном андезитами и их туфами ультраканской свиты и игнимбритами кислого состава, туффитами, дацитами магейской свиты нижнего мела. Они прорваны небольшим телом гранодиорит-порфиров. Участок проявления разбит многочисленными разломами. Выявлены два рудных тела.

Первое, представленное зоной брекчирования с кварц-адюляр-карбонатным цементом с вкрапленностью (до 20%) галенита, сфалерита, халькопирита, пирита, прослежено на 12 м при мощности 1,6—2 м и вскрыто в коренном выходе на глубину 4 м (истинные размеры тела остались невыясненными из-за значительной мощности перекрывающих его водно-ледниковых отложений). По данным минералогического анализа бороздовых проб (15 шт.), содержание галенита достигает 4%, халькопирита — 2%, сфалерита — 1,2%. По данным спектрального количественного анализа, содержание свинца колеблется от 0,01 до 2,2%, среднее — 0,8%, цинка — 0,1—0,6%, среднее — 0,4%, меди — 0,1—1%, среднее — 0,5%. Кроме того, в отдельных пробах отмечаются повышенные содержания молибдена (до 0,02%) и серебра (до 7,4 г/т), изоморфно входящего в галенит (0,05%).

Второе рудное тело аналогично первому. Оно прослежено на 12,5 м при мощности 3—7 м (средняя 4,8) и вскрыто на глубину 2 м. По данным минералогического анализа, галенит

присутствует в пробах в количестве до 2%, сфалерит — до 1,3%, халькопирит — до 0,4%. По данным количественного спектрального анализа, содержание свинца 0,2—1,2% при среднем 0,6%, цинка — 0,1—0,8% при среднем 0,4%, меди — 0,1—0,4% при среднем 0,2%.

Зона окисления маломощная (не более 1 м). Из вторичных минералов встречены церуссит, англезит, плюмбоярозит, развивающийся по англезиту в виде ярко-рыжих охр, а также ковеллин, малахит и азурит. Минералы жильной массы представлены преимущественно кварцем, кальцитом, баритом, флюоритом, адуляром. Кварц трех генераций: 1 — прозрачный в зальбандах прожилков, 2 — аметист, 3 — халцедон в центральных частях жильных образований. Кальцит двух генераций: полупрозрачный серо-белый, сингенетичный оруденению, и кремово-розовый в виде прожилков, секущий рудные минералы и образующий мощные жилы до 1,5 м на флангах рудопроявления. Образование рудных тел протекало в три стадии: I — кварц-гематит-пиритовая, II — халькопирит-галенит-сфалеритовая, III — кварц-карбонат-флюорит-адуляровая. Каждая стадия характеризуется определенными текстурно-структурными особенностями. Оруденение сопровождается мощными площадными зонами дорудной пропилитизации (2,5 км²) и локальными линейными зонами сингенетичной оруденению карбонатизации и пострудного огипсования. Проявление представляется перспективным и рекомендуется под постановку поисково-разведочных работ м-ба 1 : 10 000.

Проявление «Неожиданное» (II-4-2) в междуречье Май и руч. Озерного расположено на участке, сложенном песчаниками верхнего триаса и небольшим субпластовым телом гранодиорит-порфиоров. Разлом северо-восточного направления, секущий интрузию, залечен кварц-барит-сульфидной жилой мощностью 1,2—3 м, прослеженной на 40—50 м. Рудные минералы представлены галенитом и сфалеритом (клеюфан) и в небольшом количестве халькопиритом, жильная масса — кварц и барит. Зона окисления развита слабо и ее мощность не превышает 0,5 м. В ней рудные минералы практически полностью выщелочены. Участками сохраняются церуссит, плюмбоярозит, лимонит. Околорудные изменения вмещающих пород выражаются в незначительной карбонатизации, окварцевании и пиритизации. По минералогическому анализу бороздовых проб (5 шт.) содержание галенита достигает 14%, сфалерита — 1,2%, халькопирита — 0,1%. По спектральному анализу содержание свинца — от 0,1 до более 1%, цинка — от 0,1 до 0,2; кроме того, установлено серебро — 0,02%.

По данным металлометрической съемки, аномальные содержания (0,01—0,1%) свинца в рыхлых элювиальных отложениях установлены севернее описанной жилы, что позволяет предполагать наличие слепого рудного тела.

Учитывая высокое содержание свинца, которому сопутствуют цинк и серебро (до 200 г/т), мощность тела, отвечающую промышленным требованиям, проявление представляет безусловный интерес и заслуживает постановки поисковых работ м-ба 1 : 10 000.

Проявление «Ильичевское» (I-1-1) в междуречье Бургатли и Сред. Безымянки представлено зоной дробления с кварцевым цементом в породах верхоянского комплекса, приуроченной к разлому северо-западного простирания. В кварце отмечается неравномерная вкрапленность галенита, реже сфалерита, молибденита, халькопирита. Размер зоны 60×150 м. По минералогическому анализу содержание галенита достигает 3%. Наряду с галенитом отмечаются халькопирит, малахит, азурит, англезит, церуссит, барит до 2,5%. По данным спектрального анализа, содержание свинца колеблется от 0,01 до 1% при среднем содержании 0,8%. Проявление представляется интересным и заслуживает постановки поисковых работ м-ба 1 : 10 000 для выяснения масштабов оруденения.

Проявление «Верхнеядринское» (IV-4-1) на правом берегу верховьев Ядры расположено в зоне гидротермально измененных пород типа пропилитов. В них находится участок интенсивного прожилкового окварцевания (25×30 м) с обильной вкрапленностью сфалерита и галенита. По минералогическому анализу содержание галенита достигает 1,5%, сфалерита — 5,2%. По данным спектрального количественного анализа, содержание свинца составляет 0,1—0,5%, среднее — 0,3%, цинка — 0,5—0,8%, среднее — 0,6%. Из-за небольших размеров рудного тела проявление представляется неперспективным.

Галенит совместно со сфалеритом содержится в рудах редкометального проявления «Перевального» (I-1-2), геологическое строение которого описано в разделе «олово». По количественному спектральному анализу содержание свинца в двух рудных телах от 0,01 до 12% при среднем 1,2%, цинка — 0,01—0,1, содержание серебра в галените 0,02%.

Наряду с описанными проявлениями обнаружен ряд точек минерализации, в которых содержание свинца по количественному спектральному анализу 0,1—1%, цинка — до 0,8%, а меди — до 0,2%.

Минералы свинца, цинка и меди образуют шлиховой ореол (II-4-4) в верховьях руч. Озерного. Площадь ореола 18 км². Галенит обнаружен в 40% шлихов, сфалерит — в 30%, а халькопирит — в 52%, все в количестве до 10 знаков, отмечены единичные шлихи с весовыми содержаниями минералов вблизи рудных тел — источников сноса. Минералы свинца, цинка и меди также обнаружены в аллювии Май, Ядры, Крестовки, Сахи.

Олово. Значительные концентрации олова обнаружены в пределах рудного поля «Перевального» (I-1-2), расположенного в междуречье верховьев Бургатли и Сред. Безымянки и приуро-

ченного к эндоконтактам Сыргалахского массива. Оловянное оруденение несут тела кварц-серицит-хлоритовых метасоматитов, размещение которых контролируется прототектоническими трещинами северо-восточного простирания в апикальной части массива. На площади 6 км² выявлено 76 рудных тел. Протяженность их 10—100 м, мощность 1—3 м. В среднем 60 м при мощности 1,8 м.

Рудные тела имеют четкое зональное строение: центральная зона — сахаровидный кварц с флюоритом и обильной (до 10%) вкрапленностью галенита, висмутина, сфалерита; вторая сложена кварц-хлоритовым агрегатом с интенсивной вкрапленностью (до 20%) пирита, халькопирита и арсенопирита; третья — кварц-хлорит-серицитовый агрегат с касситеритом, вольфрамитом, шеелитом, молибденитом и арсенопиритом; внешняя зона — окварцованный гранит со слабой вкрапленностью пирита, постепенно переходит в неизмененные граниты.

При микроскопическом изучении отчетливо видно, что все зоны развиваются по брекчированным гранитам. По данным спектрального количественного анализа, содержание олова колеблется от 0,01 до 1% и более при среднем 0,38%. Учитывая большие мощности рудных тел, их значительную протяженность, высокие содержания олова и сопутствующего мышьяка, проявление можно рекомендовать для постановки поисково-разведочных работ м-ба 1 : 10 000.

Повышенные содержания олова (до 0,1%) фиксируются в большинстве зон пиритизации, пирротинизации окварцевания в экзоконтактах Сыргалахского интрузивного массива и зонах разломов глубокого заложения.

Касситерит совместно с арсенопиритом и редким молибденитом присутствует в аллювиальных отложениях практически всех водотоков северо-западной части района (II-1-1), дренирующих экзо- и эндоконтактовые части Сыргалахского массива. Здесь фиксируется шлиховой ореол касситерита площадью 9 км². Содержание минерала в шлихах колеблется от знаков до весовых содержаний — 0,1 г/т. Касситерит встречен в аллювии Май, Сахи, Отонноха и др., куда, видимо, попал из широко развитых здесь водно-ледниковых отложений.

Редкие металлы

Вольфрам. Повышенные концентрации вольфрама обнаружены в пределах проявления «Перевального», описанного в разделе «олово». По данным минералогического анализа, в рудах обнаружены весовые содержания до 15 кг/т и знаки вольфрамита. По данным спектрального количественного анализа, содержание вольфрама колеблется от 0,01 до 1% и более при среднем содержании 0,6%. Кроме того, повышенные содержания вольфрама (до 0,01%) отмечались в зонах пиритизации на кон-

тактах Сыргалахского массива, где они связаны с редкой вкрапленностью шеелита и, вероятно, вольфрамита в окварцованных гранитах. Шеелит в количестве редких знаков присутствует в отдельных шлиховых пробах в бассейне руч. Озерного. Шеелит (от редких знаков до 1 г/т) и, по данным Ю. П. Расказова (ДВИМС), вольфрамит (до 100 знаков) встречены в шлихах из аллювия правых притоков Сахи.

Благородные металлы

Золото. На территории обнаружены два коренных проявления золота, 11 точек с повышенным содержанием золота, два шлиховых ореола. Наибольший интерес представляет проявление «Жаркое» (IV-3-1), расположенное на водоразделе верховьев руч. Оччугуй-Курунг-Юряха и р. Кочки. Участок проявления сложен андезито-дацитами, дацитами, липаритами и их туфами магейской свиты и андезитами хетанинской свиты. Они прорваны дайками гранодиорит-порфиров и андезитов. Субгоризонтальное залегание покровов нарушено многочисленными разломами северо-западного и северо-восточного простирания, как правило, вертикальными и крутопадающими. Разломы северо-восточного простирания залечены дайками гранодиорит-порфиров.

Выделены пять рудных тел, представляющих собой окварцованные линейные зоны дробления и штокверки в породах магейской свиты. Размеры рудных тел: 1 — 1500×0,8 м; 2 — 10×25 м; 3 — 70×100 м; 4 — 150×200 м; 5 — 50×70 м. Формирование рудных тел происходило в пять стадий: 1 — предрудная, 2 — предрудная, 3 — рудная, 4 — рудная, 5 — пострудная. В рудные стадии отлагались золото, калаверит, гессит, полибазит, алтаит, аргентит, халькопирит, галенит, сфалерит, арсенопирит, висмутин. Оруденение относится к убогосульфидной формации. Золото в третьей стадии (проба 760—780) находится в виде вкрапленности в пирите, а в зоне окисления встречается в свободном виде. В четвертой стадии золото (проба 620—650) фиксируется в сростках с гесситом и аргентитом, реже в виде вкрапленности в кварце. Форма золотин веретенообразная, пластинчатая, палочковидная, реже амебовидная, размеры золотин колеблются от 0,01 до 0,4 мм.

По данным минералогического анализа, содержание золота колеблется от первых знаков до 10 г/т. Содержание золота по пробирному анализу из рудных тел составляет: 1 — от 0,1 до 29,2 г/т, среднее 3,5 г/т; 2 — от 0,1 до 3,5 г/т, среднее 0,8 г/т; 3 — от 0,1 до 0,6 г/т, среднее 0,3 г/т; 4 — 0,1 г/т; 5 — от 0,1 до 0,4 г/т, среднее 0,2 г/т. Коэффициент корреляции между золотом и серебром составляет +0,59. Серебро присутствует в виде теллуридов, сульфосолей и сульфидов: гессита, полибазита, ар-

гентита. Содержание серебра колеблется от первых граммов на тонну до 392,6 г/т при среднем содержании 40 г/т.

Рудопоявление «Жаркое» характеризуется значительной протяженностью рудных тел и промышленным содержанием золота. Наличие широко развитой зоны цеолитизации и характер рудных минеральных ассоциаций (сульфосоли и теллуриды серебра) говорит о небольшом эрозионном срезе. Это позволяет высоко оценивать перспективность оруденения на глубину. Район проявления «Жаркое» рекомендуется под постановку поисково-разведочных работ м-ба 1 : 10 000.

Повышенное содержание золота установлено в кварцевых жилах в верховьях руч. Диринг-Юряха (III-3-1). Здесь песчаники триаса секутся дайками гранодиорит-порфиоров. К широко развитым разрывным нарушениям приурочены зоны дробления с кварцевым цементом. Кварц молочно-белый, местами кавернозный, внешне без признаков рудной минерализации. Минералогическим анализом в протолочных пробах золото не установлено.

По спектрозолотометрическому анализу (12 проб), содержание золота колеблется от 0,01 до 1 г/т при среднем 0,8 г/т. Перспективы проявления неясны. Оно требует дальнейшего изучения. В районе встречен ряд точек минерализации золота: в среднем течении Сред. Безымянки в пиритизированных песчаниках из зоны дробления в экзоконтакте Сыргалахского массива содержание золота по спектрозолотометрическому анализу (одна проба) 6 г/т; в верховьях руч. Сасылаха содержание золота во вторичных кварцитах (две пробы, пробирный анализ) 0,6 г/т, в кварцево-сульфидных телах проявления «Агас» содержание золота 0,1—0,7 г/т, в метасоматитах проявления «Перевального» — 0,1—1 г/т.

Кроме коренных проявлений, обнаружены два шлиховых ореола золота. Один (IV-3-2) охватывает верховья руч. Очугуй-Курунг-Юряха и левых притоков р. Кочки. Он имеет площадь 10 км². Золото встречено в 52% шлихов (64 шлиха) в количестве от 1 до 50 знаков. По пробности оно представлено двумя разностями — 780 и 630. Форма золотин лепешковидная, комковатая, веретенообразная, крючковатая. Золотины слабоокатанные, размер 0,01—0,4 мм. Источниками сноса являются рудные тела проявления «Жаркое».

Шлиховой ореол (II-4-4) в среднем течении руч. Озерного совмещен с ореолом сульфидов меди, свинца, цинка. В пределах ореола отобрано 42 шлиха — золото встречено в 50% шлихов в количестве 1—8 знаков. По размерам, форме и пробности золотины не отличаются от золотин, описанных выше.

Золото установлено в верховьях руч. Молдакита и его правого притока в количестве 1—28 знаков. Шлиховое опробование склоновых отложений также показало наличие золота. Ко-

ренные источники не выявлены. Знаковая золотоносность отмечается в аллювиальных образованиях по рекам Мае, Сахе, Молдакиту, Ядре и др. (в 49 шлихах).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Химическое сырье

Флюорит. Коренные проявления флюорита установлены в ряде точек изученного района. Наиболее крупные из них находятся на участке «Агас» (III-4-2), геологическое строение которого описано в разделе «свинец». Выделяются проявления, где флюорит представлен жильным минералом в сульфидных жилах, и мономинеральные флюоритовые жильные образования. Представителем последних является жильная зона, расположенная на юге проявления «Агас» и выраженная серией из 15 ветвящихся жил длиной 50—70 м и мощностью 0,05—0,5 м на площади 500 м². Флюорит бледно-зеленый, образует мономинеральные жилы и цемент в тектонических брекчиях. Наряду с массивным флюоритом в редких полостях размером 5×30 см отмечается скопление кубических полупрозрачных кристаллов с длиной стороны куба 0,5—1,5 см. Содержание СаF₂ в жильной массе колеблется от 25,3 до 29% при среднем 28%.

Высокие содержания СаF₂, значительная мощность и протяженность тел позволяют рекомендовать участок проявления под постановку поисковых работ м-ба 1 : 10 000.

Барит встречен в ряде точек как в виде одного из жильных минералов, так и в виде самостоятельных баритовых жил, где составляет 60—80% объема жильной массы. Выявлены два крупных баритовых тела: сульфидно-баритовое и баритовое (мономинеральное). Проявление расположено в верховьях руч. Озерного (II-4-3). Мономинеральная баритовая жила прослежена по простиранию на 20 м при средней мощности 2 м. По результатам минералогического анализа среднее содержание барита составляет 255 кг/т. Сульфидно-баритовая жила прослежена по простиранию на 30 м при средней мощности 1,7 м. По результатам минералогического анализа среднее содержание барита составляет 153 кг/т. Небольшая протяженность баритовых тел и их ограниченное число не позволяют рекомендовать участки для постановки дальнейших поисковых работ.

Барит также встречен в 25% шлиховых проб из аллювиальных образований водотоков района в количестве от знаков до 230 г/т.

Боросиликаты. Коренные проявления боросиликатов представлены аксинитом и приурочены к кварцевым жилам и зонам пиритизации. Аксинит встречен в отложениях большинства водотоков северо-западной части территории. Коренными

источниками минерала являются зоны трещиноватости, преимущественно северо-западного простирания, сопровождающиеся окварцеванием, пиритизацией, пирротинизацией вмещающих осадочных и вулканогенных образований. В бассейнах Сред. Безымянки, верховьев Лев. Май и Сахи аксинит встречен в 70% шлихов в количестве от редких знаков до весовых содержаний. Низкие содержания аксинита, отсутствие значительных концентраций позволяют считать район бесперспективным на поиски боросиликатов.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Изверженные породы

Гранодиориты, диориты, граниты развиты на северо-западе и юге изученного района. Они выходят на поверхность в виде скальных обнажений и крупноглыбовых развалов. В обнажениях гранитоиды разбиты трещинами на отдельные изометричные блоки. Размер блоков от 1×2 до 5×7 м. Гранитоиды представлены мелко- и среднекристаллическими разностями розового и серого цвета. Наиболее удобные для разработки места расположены в верхнем течении Молдакита, где гранитоиды образуют скальные выходы и характеризуются слабой трещиноватостью. Предел прочности испытанных пород при сжатии в насыщенном водой состоянии колеблется от 1520 до 1870 кгс/см². Удельный и объемный веса оказались одинаковыми — 2,79 г/см³, водопоглощение 0,4%. По заключению РОСНИИМС, диориты определены как прочные, морозостойкие и годные по всем характеристикам в качестве облицовочного и бутового камня.

Кислые и средние эффузивы. Главные участки распространения пород этой группы находятся в центре и на юго-востоке района, где они слагают хорошо выдержанные по мощности тела пластовой формы. Внешне это темно-зеленые до черных порфировые, часто стекловатые породы со столбчатой, реже глыбовой отдельностью. Глыбы изометричные размером до 1 м. Участки, удобные для разработки, расположены в правобережье Сахи.

По результатам лабораторных испытаний, андезит имеет объемный вес 2,62—2,70 г/см³, водопоглощение 0,4—0,7%, удельный вес 2,69 г/см³, предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии 1690—2410 кгс/см², в насыщенном водой состоянии 1146—1725 кгс/см², коэффициент размягчения 0,7, истираемость 11,2% и согласно СН и П1-В-8-62 относится к марке «1000». По показателю сопротивления удару на копре ПМ-185 в соответствии с требованиями МРТУ 21-33-67 на камень бутовый андезит относится к марке «800». Показатели прочности образцов значительно превышают требования для этих марок.

Согласно ГОСТ 8267—64 по результатам испытания в виде щебня андезит относится к следующим маркам: а) по дробимости при сжатии (раздавливании) в цилиндре — к марке «1200», б) по сопротивлению удару на копре «ПМ» — к марке «У75», в) по истиранию в полочном барабане — к марке «Н-1». Указанные марки наивысшие из предусмотренных ГОСТ. По морозостойкости андезит без изменений выдержал испытание на 25 циклов. Андезит может быть использован в качестве бутового камня, щебня и облицовочного материала.

Обломочные породы

Скопления валунов наблюдаются на наледных полянах, где мощность отложений ориентировочно составляет 2—3 м. Валуньи хорошо окатаны, размеры их 20—30 см. Крупные наледные поляны расположены в верхнем течении Май, в долинах Сахи, Ачаха, Молдакита, Аторана. Вторым местом скопления валунов являются участки развития водно-ледниковых образований, широко распространенные в северо-западной части описываемой территории.

Галечник и гравий широко распространены в долинах Май, Сахи, Ядры, где видимая мощность их в среднем 7—10 м. Среди гравийно-галечного материала наблюдаются участки, сложенные плохосортированными песками с примесью мелкого гравия. Размеры таких участков невелики и составляют 30—40 м в длину, 10—15 м в ширину при мощности до 1 м. Гравийно-галечные отложения обнажены преимущественно на косах. В пределах их развития были пройдены горные выработки глубиной до 3,7 м, что позволило ориентировочно подсчитать запасы, которые составляют на 1 км долины Май 1000×5000×5=25 млн. м³. По результатам испытаний гравий удовлетворяет требованиям ГОСТ 7393—55, 10268—62, 8424—63, 8268—62 для бетона высшего качества, для дорожного строительства и для балластного слоя железнодорожного пути.

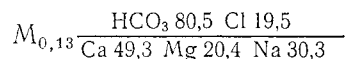
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Описываемый район находится в области сплошного распространения многолетней мерзлоты, горизонт которой делит подземные воды на надмерзлотные и подмерзлотные. Надмерзлотные воды приурочены к деятельному слою, мощность которого 0,2—3 м. Питание их определяется оттаиванием грунта, инфильтрацией атмосферных осадков, конденсацией. Для них характерны сезонные нисходящие источники с малым и непостоянным дебитом. Связь их с подмерзлотными осуществляется по сквозным таликам и разрывным нарушениям. При этом разгрузка происходит в долинах рек, где к тектоническим трещинам приурочены восходящие источники с дебитом 5—10 л/с.

Они функционируют круглый год и в местах их выходов зимой образуются наледи, часто достигающие 1,5—2 км в длину при мощности до 4—5 м. О межмерзлотных водах на изученной территории данных не получено.

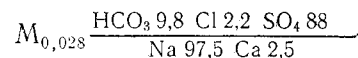
В изученном районе выделяются водоносные комплексы четвертичных отложений, магматических образований, осадочных образований верхоянского комплекса и триасовой — юрской систем.

Водоносный комплекс четвертичных отложений в летнее время играет важную роль, так как самый водонасыщенный. Воды комплекса относятся к поровым и пластово-поровым фильтрационным типа. Режим непостоянный. Водупором служит мерзлота. Источники обычно с дебитом до 1,5 л/с приурочены к основаниям склонов. Воды пресные бесцветные и прозрачные холодные. Состав CO_2 13,2;

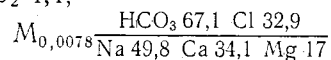


Ввиду большого распространения в районе зон гидротермальноизмененных пород воды имеют переменный катионный состав.

Водоносный комплекс магматических образований распространен широко. Лавы и интрузии из образований этого комплекса имеют плотное сложение, пирокластические породы пористые. В целом породы сильно трещиноватые. Воды относятся к трещинным и порово-трещинным. Водупором служит мерзлота, для подмерзлотных вод им могут быть покровы лав и силлы. Обводненность малообильная спорадическая. Дебит источников 0,5—1 л/с. Воды пресные (минерализация от 8—10 до 30 мг/л). Анионный состав преимущественно гидрокарбонатный. Для вод источников, дренирующих зоны измененных пород, характерен сульфатный состав. Вода в них обычно минерализована кислая вязущая и для питья непригодна. Состав CO_2 26,4;



Водоносный комплекс осадочных образований верхоянского комплекса и триасовой — юрской систем распространен в дислоцированной мощной толще чередующихся пластов песчаников, алевролитов, аргиллитов и отличается наименьшей степенью обводненности, что объясняется сильной трещиноватостью пород. Воды пластово-трещинные, по структурным особенностям напорные в верхоянском комплексе и безнапорные в отложениях триасовой и юрской систем. Дебит источников до 0,5 л/с, минерализация 7,8—8,9 мг/л. Состав CO_2 4,4;



В поле этого комплекса интерес представляют только источники подмерзлотных вод, приуроченные к пересечениям крупных разломов.

По физическим свойствам воды района пресные бесцветные прозрачные без запаха, пригодные для питья, исключая воды источников в зонах гидротермально измененных пород. По степени минерализации они делятся на три группы: 5—15 мг/л; 16—25 мг/л; 26—50 мг/л. Воды большинства источников относятся к первой группе. Наименее минерализованы воды верхоянского комплекса. Наиболее минерализованы воды комплекса магматических образований.

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные, редко сульфатные. Катионный состав отличается разнообразием, но в основном он кальциево-магниевый, реже магниевый щелочной. По величине жесткости воды очень мягкие, мягкие и умеренно жесткие (общая жесткость 0,08—0,4 мг·экв/л). По химической активности воды кислые, нейтральные и слабощелочные. Таким образом, воды района могут быть использованы для промышленных и бытовых целей.

Водообеспеченность района удовлетворительная: могут широко использоваться воды комплекса четвертичных отложений, включая поверхностные водотоки. Для поисков подмерзлотных вод наиболее благоприятны зоны крупных разломов, особенно тех, к которым приурочены грунтовые наледи.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Для Южно-Верхоянской золото-редкометалльно-полиметаллической зоны характерно развитие двух геологических формаций (рис. 4): песчано-алевролитово-аргиллитовой каменноугольно-нижнепермского возраста и гранитовой позднемелового возраста. Первая служит вмещающей полиметаллическую минерализацию, приуроченную к зонам дробления и возможно парагенетически связанную с гранитоидными массивами типа Сыргалахского. Со второй связано полиметаллическое и редкометалльное оруденение (олово, вольфрам, полиметаллы, золото, мышьяк, боросиликаты) с оловом как ведущим компонентом. Это оруденение пространственно и парагенетически связано с Сыргалахским массивом.

Площадь развития гранитоидов и эндоконтактовые зоны массива отличаются высокими перспективами в отношении редкометалльно-полиметаллического оруденения в кварц-хлоритовых метасоматитах и низкими перспективами относительно боросиликатов. Район Сыргалахского массива с эндоконтактовыми частями рекомендуется под постановку поисково-разведочных работ м-ба 1 : 10 000. Площадь Южно-Верхоянской зо-

лото-редкометалльно-полиметаллической зоны рекомендуется под постановку геологической съемки м-ба 1:50 000.

В пределах Ульяновской золото-серебро-полиметаллической зоны выделяются три подзоны, характеризующиеся различной металлогенической специализацией и преимущественным развитием определенных геологических формаций.

Сахинская золото-олово-вольфрамовая подзона характеризуется базальт-андезит-липаритовой ранне-позднемеловой геологической формацией с преимущественным развитием базальтовой и андезитовой субформаций. Для нее характерно золото-касситерит-вольфрамовое вкрапленное оруденение. Значительных содержаний олова, вольфрама, золота в породах формации выявить не удалось. Но благоприятная геологическая ситуация, определяющаяся широким развитием магматических образований и напряженной тектонической обстановкой, позволяет предполагать возможности выявления здесь оловянного, вольфрамового и золотого оруденения, представляющего практический интерес.

Отоннохская золото-полиметаллическая подзона характеризуется преимущественным развитием песчано-алевролитово-аргиллитовой верхнетриасовой-нижнеюрской геологической формации, породы которой прорываются мелкими субвулканическими телами гранодиорит-порфиоров. Для нее характерно золото-галенит-сфалеритовое оруденение в кварц-карбонат-баритовых жилах, парагенетически и пространственно связанное с субвулканическими телами.

Район рудопоявления «Агас», включающий полиметаллические, баритовые и флюоритовые тела, рекомендуется под постановку поисковых работ м-ба 1:10 000.

Молдакитская золото-серебряная подзона характеризуется базальт-андезит-липаритовой ранне-позднемеловой геологической формацией с преимущественным развитием андезитовой, дацитовой и липаритовой субформаций, а также гранодиорит-диоритовой позднемеловой геологической формацией двух фаций глубинности: гипабиссальной и субвулканической.

Первая формация характеризуется различной металлоносной значимостью в зависимости от состава субформации. Наиболее перспективна на золото-серебряное оруденение дацитовая и липаритовая субформация. Для нее характерно золото-аргентит-гесситовое с сульфосолями серебра оруденение в кварцево-жильных зонах, приуроченных к разрывным нарушениям северо-восточного простирания. Вторая формация характеризуется развитием золото-аргентитового вкрапленно-прожилкового оруденения в приконтактных частях интрузий. Значительных содержаний золота и серебра в прямой связи с этой формацией выявить не удалось. Район проявления золото-серебряного оруденения «Жаркое» рекомендуется под постановку поисково-разведочных работ м-ба 1:10 000. Площадь Ульяновской

золото-серебро-полиметаллической металлогенической зоны рекомендуется под постановку геологической съемки м-ба 1:50 000.

Для Верхне-Майской железорудной металлогенической зоны характерно развитие гранито-гнейсовой геологической формации с метаморфогенными железорудными телами. Вероятность встречи новых тел и насыщенных ими зон позволяет рекомендовать район проявления для рекогносцировочно-поисковых работ.

Присутствие в районе коренных источников золота, хорошо разработанной гидросети с большой мощностью аллювия, знаковой золотоносности аллювиальных образований, перегибов в продольном профиле долин позволяет рекомендовать ряд участков речных долин на поиски промышленных концентраций золота в россыпях. Участки, объединяющие вышеперечисленные поисковые предпосылки, выявлены в среднем течении Молдакита, Оччугуй-Курунг-Юрха, Май, Кочки.

В заключение надо отметить перспективность всего района на высококачественные строительные материалы: граниты, гранодиориты, диориты, андезиты и обломочные породы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-54-II
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
------------------------------	---------------	---	--	------------

Галечник и гравий

IV-2	1	Верховья р. Май	9	
------	---	-----------------	---	--

Кислые и средние эффузивы

IV-3	3	Верховье руч. Оччугуй-Курунг-Юряха	9	
------	---	------------------------------------	---	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-54-II ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
М-БА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
IV-1	1	Железо, верховья руч. Лабыхта	9	В делювии
I-1	1	Свинец, «Ильичевское»	9	В коренном залегании
II-4	2	Свинец, «Неожиданное»	9	То же
II-4	1	Свинец верховье руч. Озерного	9	„ „
III-4	1	Свинец, цинк, медь, «Агас»	9	„ „
IV-4	1	Цинк, свинец, «Верхнеядринское»	9	В делювии
I-1	2	Олово, мышьяк, вольфрам, «Перевальное»	9	В коренном залегании
II-1	1	Олово, бассейны Сред. Безымянки, Лев. Безымянки	9	Шлиховой ореол
II-4	4	Золото, свинец, цинк, медь, бассейн руч. Озерного	9	То же
III-3	1	Золото, верховья руч. Диринг-Юряха	9	В делювии
IV-3	1	Золото, серебро, «Жаркое»	9	В коренном залегании
IV-3	2	Золото, серебро, верховье руч. Оччугуй-Курунг-Юряха	9	Шлиховой ореол
III-4	2	Флюорит, правобережье руч. Озерного	9	В коренном залегании
II-4	3	Барит, верховье руч. Озерного	9	То же

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

1. Гольденберг В. И., Пугачева И. П. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, листы О-53-XXXVI и О-54-XXXI. Госгеолтехиздат, 1963, 113 с.
2. Гринберг Г. А. Докембрий Охотского массива. «Наука», 1968, 187 с.
3. Серпухов В. И. Геологический очерк верхней части бассейнов рек Юдомы, Май, Кетанды. Тр. НИГРИ, 1940, с. 58—113.
4. Чертовских Г. Н. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000, лист О-54 (Охотск). Госгеолтехиздат, 1962, 58 с.

Фондовая*

5. Беэр А. А., Громов В. В. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист О-54-XIII, 1966.
6. Громов В. В., Громова Л. И. и др. Отчет по геологической съемке м-ба 1:200 000, лист О-54-II, 1973.
7. Константиновский А. А., Громов В. В. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист О-54-XIX. «Недра», 1969.
8. Песков Е. Г., Юдин С. С. Геологическое строение бассейна верховьев рек Май и Урака. 1959, № 217599, ВГФ.
9. Скотаренко В. В. Геолого-геоморфологическое строение и полезные ископаемые долины р. Май, 1963.
10. Умитбаев Р. Б. и др. Отчет о результатах работ Амгинской геологосъемочной партии, лист О-54-IX (бассейн р. Ульи), за 1965—1966 гг., 1967, № 283681, ВГФ.
11. Фердман И. М. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист О-54-I. «Недра», 1965.
12. Фердман И. М. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист О-54-VII. «Недра», 1970.
13. Херувимова Е. Г. и др. Отчет по аэромагнитным работам Алданской экспедиции в районе побережья Охотского моря за 1958 г., 1959, № 213664, ВГФ.
14. Шенкман Я. Д., Гаген-Торн Г. Ю. и др. Отчет по геологической съемке м-ба 1:200 000, лист Р-54-XXXII, 1973.
15. Эльтеков Ю. В., Песков Е. Г. Геологическое строение восточной части Юдомо-Майского междуречья. 1959, № 213975, ВГФ.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в фондах экспедиции № 2 объединения «Аэрогеология».

Рис. 1. Тектоническая схема

1—4 — ОХОТСКИЙ МАССИВ: 1—2 — кристаллический фундамент — Верхне-Майский ступ (ВМ); 1 — изоклинальные складки в архейских (?) метаморфических породах; 2 — реликт раннепротерозойского (?) гранитоидного батолита; 3—4 — чехол: 3 — осадочные, верхнепротерозойских пород; 4 — область развития пологих складок в верхнепротерозойских нижнеюрских породах; 5—6 — ЮЖНО-КОЛЫМСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА, Южно-Верхоянский синклиниорий (ЮВС): 5 — область развития крутых и опрокинутых асимметричных линейных складок в породах верхоянского комплекса; 6 — посторогенный поздне меловой гарполит гранитов; 7—10 — ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНОГЕННЫЙ ПОЯС, Ульяновский прогиб (УП): 7 — нижний структурный ярус — пологие моноклинальные брахискладки, кольцевые структуры в вулканогенно-осадочной толще (мериконская, ульбержанская, магейская свиты); 8 — верхний структурный ярус — недислоцированная вулканогенная толща (хетанинская свита); 9 — ранне- и поздне меловые близповерхностные (в том числе субвулканические) тела разного состава; 10 — штоки поздне меловых и палеогеновых гранитоидов; 11—16 — разрывные нарушения: 11 — глубинные разломы раннепротерозойского заложения, разделяющие Охотский массив и Южно-Верхоянский синклиниорий; 12 — региональные разломы предположительно позднепалеозойского заложения, ограничивающие крупные блоки с разным геологическим строением; 13 — складчатые (позднеюрские) разломы в зоне синклинория; 14 — поствулканические (меловые) кольцевые и дуговые разломы кальдерных депрессий и вулканокупольных структур; 15 — поствулканические (меловые) разломы, ограничивающие мелкие блоки близкого геологического строения; 16 — прочие разрывные нарушения; 17—18 — прочие условные обозначения: 17 — оси антиклиналей; 18 — оси синклиналей, цифры в кружках: 1 — Диринг-Юрхская антиклиналь; 2 — Бургатлинская синклинали; кольцевые структуры: 1 — Майская, 11 — Молдакитская, 111 — Ядринская; разломы: Б — Булякчанский, ОА — Оччугуй-Ачакский, ВМ — Верхне-Майский, Я — Ядринский, М — Молдакитский

Рис. 2. Карта графиков (ΔT)

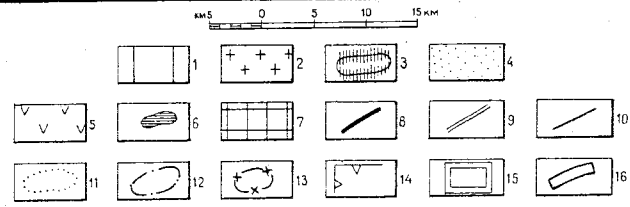
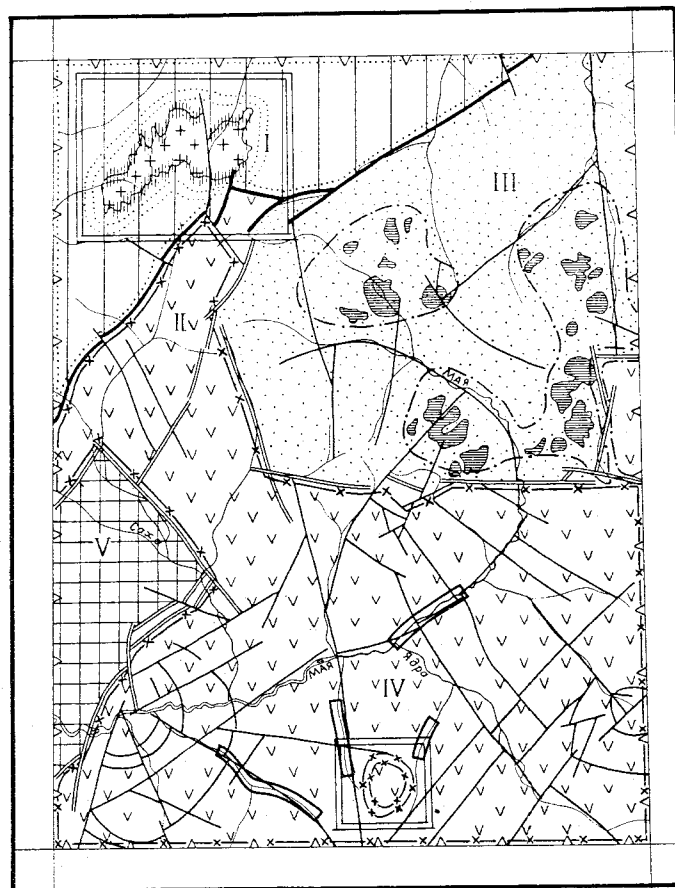
1 — положительные значения (ΔT); 2 — отрицательные значения ΔT

Рис. 3. Геоморфологическая схема

1—6 — ВЫРАБОТАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА: 1—3 — структурно-денудационные: 1 — образовавшаяся на субгоризонтальных пластах осадочных пород в неоген-голоцене; 2 — образовавшаяся в результате препарировки интрузивных тел в неоген-голоцене; 3 — образовавшаяся в результате препарировки древних вулканических покровов в неоген-голоцене; денудационные: 4 — склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные комплексом склоновых процессов в неоген-голоцене; а — средней крутизны, б — пологие; денудационно-эрозионные: 5 — склоны горных хребтов и речных долин, сформировавшиеся в среднем плейстоцене-голоцене; а — крутые, б — средней крутизны; эрозионные: 6 — склоны речных долин голоценового возраста; 7—9 — АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА, созданные речной аккумуляцией: 7 — а — высокая и низкая поймы (нерасчлененные) высотой до 2 м голоценового возраста, б — 1 терраса высотой до 5 м каргинского-сарганского времени, в — 11 терраса высотой до 12 м зырянского времени, созданные водно-ледниковыми потоками; 8 — флювиогляциальная терраса высотой до 20 м зырянского оледенения; созданные ледниковой аккумуляцией: 9 — морены голоценового оледенения; 10—20 — ФОРМЫ РЕЛЬЕФА: 10 — тектонически предопределенные седловины; 11 — денудационные останцы; 12 — отпрепарированные дайки; 13 — отпрепарированные нежки; 14 — пролювиальные конусы выноса; 15 — кары; 16 — озы; 17 — курумы; 18 — солифлюкционные террасы; 19 — каменные многоугольники; 20 — наледные поляны; прочие условные обозначения: 21 — структурно-денудационные уступы; 22 — линия гребневидных водоразделов; 23 — линии уплощенных водоразделов; 24 — геоморфологические границы

Рис. 4. Прогнозная схема

1—3 — ЗАПАДНО-ВЕРХОЯНСКАЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ, Южно-Верхоянская золото-редкометалло-полиметаллическая металлогенная зона (I): 1 — песчано-алевролитно-аргиллитовая геологическая формация (C_2-P_1); 2 — гранитовая геологическая формация (K2); 3 — контактовые части гранитоидного массива. Пространственная и парагенетическая связь касситерит-вольфрамит-золотого оруденения с эндоконтактами гранитоидных интрузивов; 4—7 — ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНАЯ ЭПИТЕРМАЛЬНАЯ ПРОВИНЦИЯ: 4—6 — Ульяновская золото-серебро-полиметаллическая металлогенная зона (II — Сахинская золото-олово-вольфрамовая металлогенная подзона, III — Отоннохская золото-полиметаллическая металлогенная подзона, IV — Молдакитская золото-серебряная металлогенная подзона); 4 — песчано-алевролитно-аргиллитовая геологическая формация (T_2-J_1); 5 — базальт-андезит-липаритовая геологическая формация (K_{1+2}); 6 — гипабиссальные интрузии и субвулканические тела преимущественно кислого состава; Верхне-Майская железорудная металлогенная зона (V): 7 — гранито-гнейсовая геологическая формация, магнетитовое оруденение в гранат-биотитовых гнейсах; 8—10 — РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ: 8 — глубинные разломы, разделяющие металлогенные провинции; 9 — разломы глубокого заложения, разделяющие металлогенные подзоны; 10 — рудоподводящие разломы и разломы, контролирующее пространственное размещение оруденения; 11—13 — контуры площадей, перспективных на *: 11 — обнаружение олово-вольфрам-свинцово-золотого оруденения; 12 — обнаружение золото-полиметаллического оруденения; 13 — поиски золото-серебряного оруденения; 14—16 — рекомендации: 14 — геологическая съемка м-ба 1:50 000; 15 — поисково-разведочные работы м-ба 1:10 000; 16 — поисково-оценочные работы на россыпное золото



Зак. 098

* Двойной контур соответствует высокой степени перспективности.

геол
XXI

187

рек

м-б:

ССС

съем

геол

вер:

лез:

геол
1966

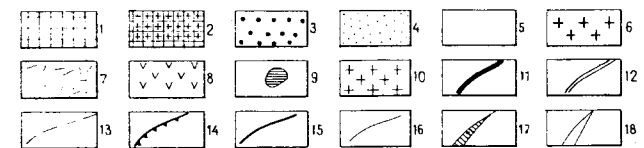
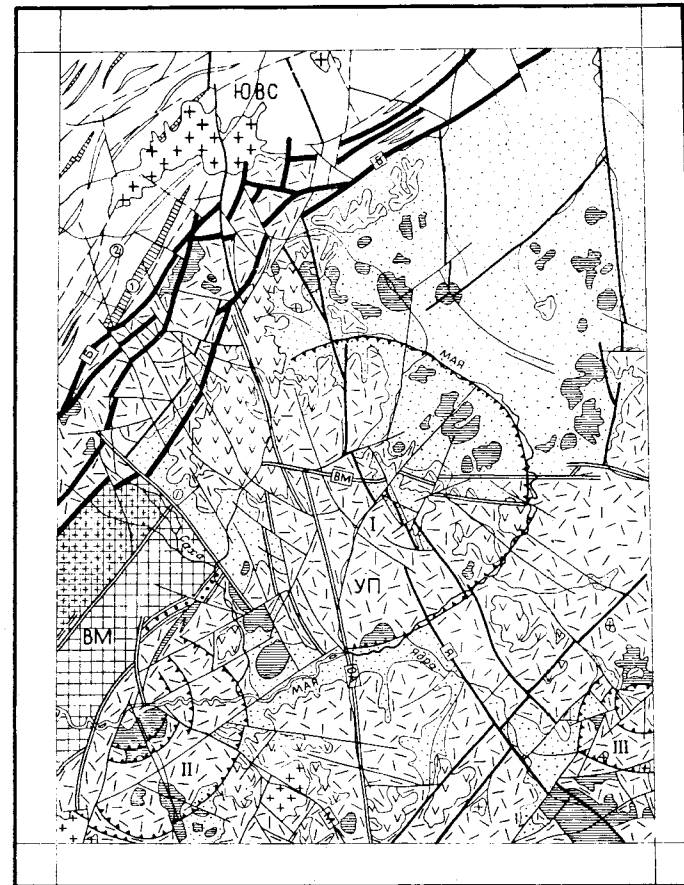
м-б

м-б

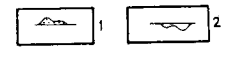
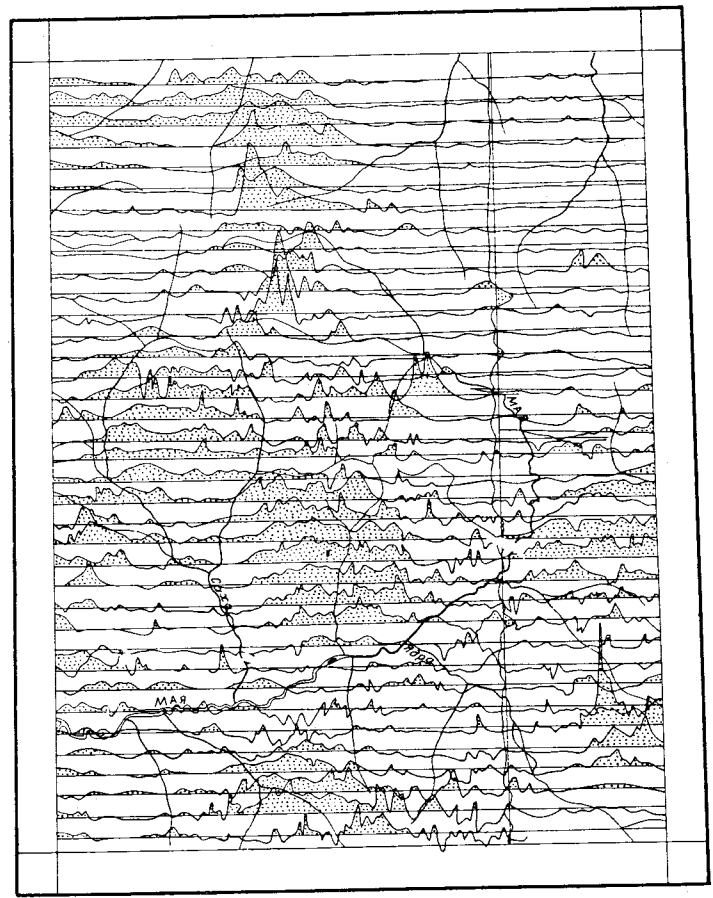
дан
№ 2

гич:

сто:



Зак. 008



Зах. 098