

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Юдомская

Лист Р-54-XXVI (г. Богучан)

**МОСКВА
2020**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Комитет природных ресурсов по Хабаровскому краю
(Дальгеолком)

Хабаровское государственное горно-геологическое предприятие
(Хабаровское ГГП)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Юдомская

Лист Р-54-XXVI (г. Богучан)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.620)(084.3)
ББК 26
Г72

Автор
С. Г. Кисляков

Редактор *И. В. Кунаев, Г. В. Роганов*

Рецензенты
д-р геол.-минерал. наук **Л. П. Карсаков**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Юдомская. Лист Р-54-XXVI (г. Богучан). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / С. Г. Кисляков; Минприроды России, Роснедра, Дальгеолком, Хабаровское ГГП. – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (200 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; диск DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-664-7 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-665-4**

Приведены сведения о геологической изученности территории листа, расположенной в центральной части Южно-Верхоянского синклинория Верхояно-Колымской складчатой системы и окраинной западной части Куйдусунской вулканической зоны, описаны ее сводный стратиграфический разрез, плутонические и субвулканические комплексы, тектоническое и геоморфологическое строение, история геологического развития. Охарактеризованы полезные ископаемые и закономерности их размещения, дана оценка прогнозных ресурсов. Освещены гидрогеологические и эколого-геологические условия территории, определены задачи ее дальнейшего геологического изучения.

Табл. 15, илл. 4, список лит. 67 назв., прил. 6.

УДК 55(571.620)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 30 декабря 1999 г.

ISBN 978-5-93761-664-7 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-665-4

© Роснедра, 2020
© Хабаровское ГГП, 1999
© Коллектив авторов и редакторов, 1999
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1999
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	31
ТЕКТОНИКА	47
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	51
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	53
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	56
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	61
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	65
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	77
<i>Приложение 1.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), радиоактивных аномалий (РА), показанных на листе Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	80
<i>Приложение 2.</i> Рекомендуемые на прогнозируемых объектах виды и масштабы работ.....	90
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (тыс. т).....	93
<i>Приложение 4.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, показанных на листе Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	94
<i>Приложение 5.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (лист Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000)	95
<i>Приложение 6.</i> Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	96

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-54-XXVI, ограниченная координатами 139–140° в. д. и 60°40'–61°20' с. ш., размещается в центральной части Южно-Верхоянского синклинория Верхояно-Колымской складчатой системы и западной окраинной части Куйдусунской вулканической зоны Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса. По административному делению относится к Охотскому району Хабаровского края. Она расположена в северной части Юдомо-Майского нагорья, характеризующегося среднегорным резко расчлененным рельефом, над которым возвышаются отдельные группы заостренных вершин и гребней высокогорья. Абсолютные отметки среднегорья – 1 300–1 500 м, относительные превышения – 600–800 м. Вершины плоские, округлые, водоразделы сглаженные. Склоны пологие и крутые с осыпями, курумниками. Выступающие на фоне среднегорья гольцы характеризуются скалистыми водоразделами с остроконечными вершинами, крутыми склонами. Многочисленны цирки с отвесными стенками высотой 250–400 м. Абсолютные высоты достигают 2 095 м (г. Богучан). Относительные превышения – до 1 000 м.

Гидросеть принадлежит бассейну р. Алдан. Наиболее крупные реки – Анча, Акачан. Реки горные с невыработанным продольным профилем: глубокие спокойные плесы чередуются с мелкими (0,5–1 м) перекатами, пригодными для переправы вброд. Скорость течения – 1,7–2 м/с. Долины широкие (2–3 км), проработаны ледниками, часто с крупными многолетними наледями. В долинах много озер ледникового происхождения. Самые крупные из них имеют длину 1–3 км и ширину до 0,5 км. Водный режим рек целиком зависит от количества выпадающих атмосферных осадков. Летом, после оттаивания мерзлоты и исчезновения снега в горах, многие водотоки почти полностью пересыхают, однако после ливневых или затяжных дождей становятся бурными и непроходимыми.

Климат резко континентальный. Лето короткое жаркое, зима продолжительная и суровая. Среднегодовая температура составляет –15...–16 °С, средняя летняя +15 °С, средняя зимняя –46 °С. Среднегодовое количество осадков – 200–400 мм, большая их часть (70 %) приходится на лето и начало осени. В конце августа отмечаются первые заморозки. Постоянный снеговой покров устанавливается в конце сентября–начале октября. В долинах снег стаивает в конце мая–начале июня, а на высотах свыше 1 300 м – в конце июля. Ледостав начинается в октябре. На перекатах реки промерзают до дна. Ледоход – в середине мая, иногда позже. Повсеместно развита многолетняя мерзлота с оттайкой верхнего деятельного слоя в летние месяцы на 0,5–3,5 м.

Обнаженность района неравномерная. Обнажения скальных пород имеются в пределах высокогорья и, реже, на водоразделах среднегорья и по бортам долин рр. Хэюлэ, Туликан.

Растительность типична для горно-таежной и лесотундровой зоны. Древесные представлены даурской лиственницей, тополем, осинкой, ольхой, ивой-чозенией, рябиной, черемухой, белой березой. Широко распространены кедровый стланик, карликовая береза, ива-гальник, смородина, шиповник, жимолость, багульник, малина, на склонах и в долинах рек – брусника, голубика, шикша, на марях – морошка, клюква. Среди различных видов мхов преобладает ягель.

Парнокопытные представлены северным оленем, лосем, снежным бараном, кабаргой; хищники – медведем, волком, росوماхой, рысью, лисой, соболем, горностаем; грызуны – белкой, бурундуком, пищухой, редко – зайцем и тарбаганом (горным сурком). Пернатые – глухари, рябчики, куропатки, кедровки, сойки, совы, дятлы, кукушки, из водоплавающих – гуси, утки, кулики. В реках водятся хариус, ленок, таймень; в некоторых озерах – щука, окунь, сиг, налим, озерный голец (мальма).

Район относится к труднодоступным и мало освоенным территориям. Постоянного населения нет. Ближайшие населенные пункты Хабаровского края – пос. Кетанда, Арка и Охотск – находятся, соответственно, в 75, 125 и 225 км. Сообщение с ними по вьючным тропам, либо

вертолетом. Проходимость плохая (70 %) и очень плохая (30 %).

Геологическое строение сложное (90 %) и простое (10 %). Малая освоенность района и нерегулярное проявление на его территории слабых по интенсивности экзо- и эндогенных геологических процессов определяют слабую нарушенность природных ландшафтов.

Составление комплекта Госгеолкарты-200 листа Р-54-XXVI осуществлено в Хабаровском ГГП камеральным путем по материалам геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1 : 50 000 в южной части листа (С. Г. Кисляков, 1980–1983) и геологического доизучения в масштабе 1 : 200 000 всей его территории (В. Б. Григорьев, 1981–1985) с использованием разномасштабных карт физических полей, составленных Геофизической экспедицией ПГО «Дальгеология». Приведенные в работе результаты химического, спектрального рентгено-спектрального анализов и механического испытания пород и руд получены в Центральной лаборатории ПГО «Дальгеология»* по пробам, отобраным при проведении ГС-50 и ГДП-200. Палинологические исследования выполнены В. Г. Шаровой, А. Р. Боковой и З. М. Сырьевой. Коллекции органических остатков изучены: палеозойские брахиоподы – А. Г. Клецом, мезозойские брахиоподы и двустворчатые моллюски – Е. П. Брудницкой, палеозойские двустворчатые моллюски – О. А. Бетехтиной, К. А. Астафьевой-Урбайтис, А. А. Астафьевой, мшанки – Э. В. Шевеловой, пермская флора – В. Г. Зиминой.

Геологические границы, показанные на карте листа Р-54-XXVI, полностью увязаны с такими листов Р-54-XX и Р-54-XXV, подготовленных к изданию С. Г. Кисляковым. С юга с изданным в 1979 г. листом Р-54-XXXII [28] лист Р-54-XXVI увязываются в структурном отношении, но не увязывается по геологическим границам и возрасту выделенных толщ. Обусловлено это проведением в южной части листа Р-54-XXVI геологических исследований масштаба 1 : 50 000 [42], результаты которых учтены в легенде Юдомской серии. В пределах листа Р-54-XXXII С. И. Гороховым [39] расчленение геологических образований произведено в соответствии с легендой Приохотской серии листов, поэтому на его границе с листом Р-54-XXVI наблюдаются несоответствия в названиях свит при общем литологическом сходстве их разрезов, а также неувязки границ стратонов и разрывных нарушений, обусловленные получением дополнительной информации в процессе увязочных маршрутов, пройденных при ГДП-200 [36] на участках, где маршрутные пересечения, выполненные предшественниками, на 10–15 км не доходили до восточной границы рассматриваемой территории.

Сведения о полезных ископаемых территории листа Р-54-XXVI даны по состоянию на 1 января 1998 г.

* С 1991 г. входит в состав Хабаровского Государственного горно-геологического предприятия.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Планомерные исследования на территории листа начались в середине 1930-х годов трестом «Золоторазведка» в связи с открытием в бассейне р. Аллах-Юнь промышленных россыпных и коренных месторождений золота. В. И. Серпуховым и А. С. Потэбня даны первые сведения по стратиграфии нижнепермских отложений и магматическим образованиям района [21].

В 1941–1943 гг. трестом «Джугджурзолото» в бассейне р. Юдомы проводятся поисково-разведочные работы для оценки россыпей и поисков коренных месторождений олова, по результатам которых дано заключение о низкой промышленной ценности оловоносных проявлений верховьев р. Кютеп [29, 32].

В 1955–1958 гг. территория покрыта аэромагнитной съемкой масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000 [31, 32, 64]. Установлено, что отложения верхоянского комплекса* характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем, локальные аномалии фиксируют выходы магматических пород.

В 1956 г. при геолого-рекогносцировочных исследованиях масштаба 1 : 500 000 А. А. Сушко выделил фаунистически охарактеризованные нижне- и верхнепермские отложения [61]. В 1954 г. С. В. Домохотов северо-западнее площади листа подразделил пермские отложения на дыбинскую, менкеченскую, чамбинскую и имтачанскую свиты, составил их стратотипические разрезы, а Б. С. Абрамов (1955–1956 гг.) выделил фаунистически охарактеризованные слои карбона. Разрезы, составленные ими, легли в основу унифицированной стратиграфической схемы, принятой Межведомственным стратиграфическим совещанием в г. Магадане для Южного Верхоянья в 1957 г. Эта схема расчленения верхоянского комплекса применялась при последующих геологосъемочных работах масштаба 1 : 200 000 на площади листа Р-54-XXVI и сопредельных территорий (рис. 1). В то же время для территории смежного с запада листа Р-54-XXV Г. П. Павлов и Н. В. Голоперов применили другую схему расчленения осадочных отложений, объяснив это их значительной фациальной изменчивостью и невозможностью корреляции изученных ими разрезов со стратотипическими.

Материалы геологического картирования и поисковых работ, проведенных в Южном Верхоянье за период с 1951 по 1960 гг., обобщены С. В. Домохотовым и Т. С. Кирусенко в изданных в 1962 г. комплектах Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листов Р-54 и Р-53. Стратиграфические схемы, выработанные ими, были положены в основу легенды Майской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000, утвержденной в этом качестве в 1964 г.

В 1968 году для всего Южного Верхоянья была завершена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 [54]. В 1969–1972 гг. среднемасштабное геологическое картирование проведено на территории смежного с юга листа Р-54-XXXII и в 1976 г. этот лист Государственной геологической карты был издан [26]. В этот же период в западной части Охотского района (включая лист XXVI) проведена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 [65]. В междуречье Акачан–Кютеп зафиксирован крупный гравитационный минимум, соответствующий контуру частично вскрытого Кютепского плутона.

В 1978–1980 гг. металлогеническими исследованиями ДВИМСа [60, 66] выделен Кютепский олово-вольфрамовый рудный узел.

С 1980 г. в районе возобновились геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 [42, 43, 50] и проведены тематические исследования [45, 46], в результате которых уточнен и дополнен состав стратиграфических подразделений верхоянского комплекса. Последние, так или иначе, сопоставлялись с подразделениями новой легенды Майской серии листов Госгеолкарты-200, принятой в 1982 г. К сожалению, эта стратиграфическая схема не учитывала фациальные изме-

* В 1935 г. в качестве такового Н. П. Херасковым выделены терригенные отложения карбона–юры Яно-Колымского региона.

нения терригенных отложений Южно-Верхоянского синклинория в меридиональном и широтном направлениях, о чем свидетельствуют многочисленные исследования [1, 26, 34, 55, 56, 67]. Подобная латеральная изменчивость обусловлена продольно- и поперечно-зональным строением синклинория, на что впервые указали Н. И. Ларин [14] и С. В. Домохотов [12], выделившие три структурно-формационные зоны: Присетте-Дабанскую (Западную), Центральную и Восточную (Приохотскую), разделенные разломами.

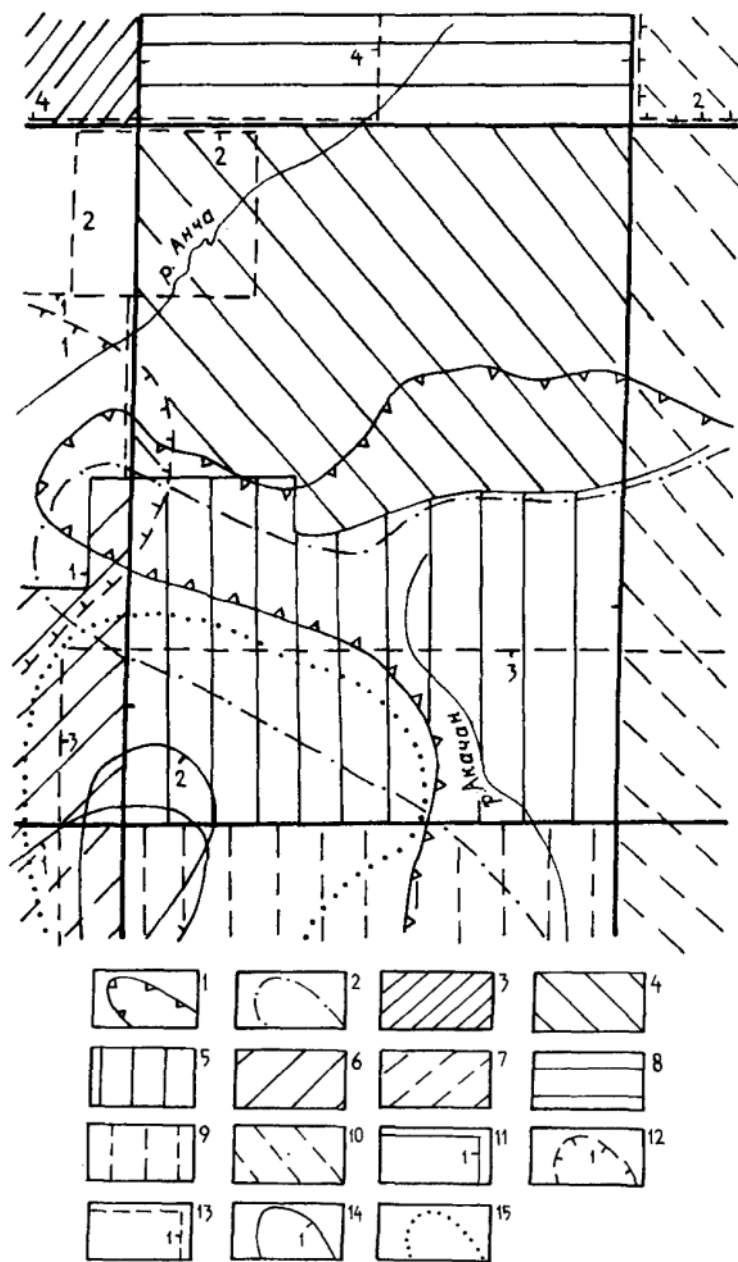


Рис. 1. Картограмма геологической изученности листа Р-54-XXVI.

1–2 – Геологические съемки масштаба 1 : 500 000: 1 – Серпухов В. И., 1936; 2 – Сушко А. А., 1956. 3–10 – Геологические съемки масштаба 1 : 200 000: 3 – Голопёров Н. В., 1960; 4 – Разгонов О. П., 1960; 5 – Павлига Г. Г., 1962; 6 – Голопёров Н. В., 1963, 7 – Левашов К. К., 1963; 8 – Коневцев В. И., 1965; 9 – Шенкман Я. Д., 1972–1974; 10 – Горохов С. И., 1974–1976, групповая. 11 – Геологическое доизучение площадей масштаба 1 : 200 000: Тельшев В. И., 1983–1985 (1); Григорьев В. Б., 1981–1983(2). 12 – Геологические съемки масштаба 1 : 100 000: Потэбня Л. С., 1935 (1); Левашов К. К., 1959 (2). 13 – Геологические съемки масштаба 1 : 50 000: Коневцев В. И., 1961 (1); Пономарев Ю. Г., 1962 (2); Кисляков С. Г., 1980–1983, групповая (3); Краснопольский В. С., 1979–1984, групповая (4). 14 – Поисковые работы масштаба 1 : 25 000: Вигдорович Д. А., 1942 (1); Арсеньев Е. А., 1943 (2). 15 – Металлогенические исследования масштаба 1 : 100 000: Юдин В. Т., 1979–1981.

В 1980–1982 гг. в бассейнах рек Юдома и Нютка проведена пятиканальная аэрогеофизическая съемка масштаба 1 : 50 000 и гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 [41, 62]. Над

выходами интрузивных пород зафиксированы аэромагнитные аномалии урана, тория и калия.

В 1981–1985 гг. в пределах листов Р-54-XX и Р-54-XXVI проведено геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000, которое включало редакционно-увязочные маршруты, обзорные поиски (шлиховое и литохимическое опробование русловых отложений) и предварительные оценочные работы (рис. 2) [36]. Особое внимание было уделено дешифрированию аэрофотоснимков (масштаба 1 : 43 000 залета 1974 г. и масштаба 1 : 200 000 залета 1982 г.), на которых отчетливо дешифрируются многие элементы строения верхоянского комплекса. Литостратиграфическое расчленение его было проведено в соответствии с легендой Майской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 первого издания. Материалы геологического доизучения легли в основу подготовленного нами для территории листа Р-54-XXVI комплекта Госгеокарты-200. При подготовке комплекта к изданию принятая при ГДП-200 стратиграфическая схема полностью увязана с легендой Юдомской серии листов Госгеокарты-200.

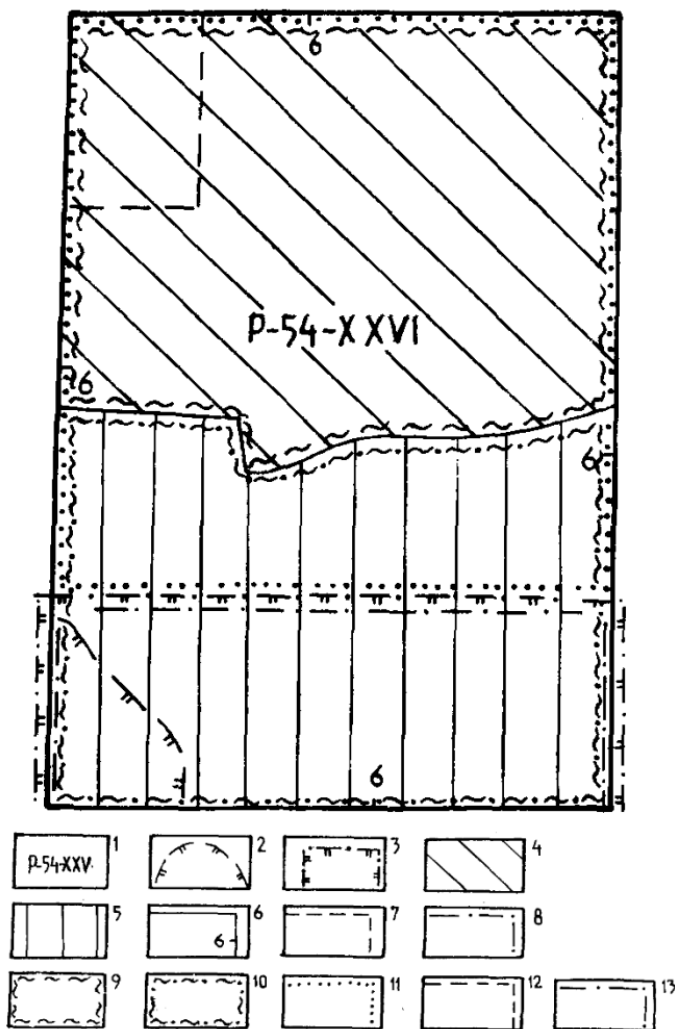


Рис. 2. Картограмма геофизической и геохимической изученности территории листа Р-54-XXVI.

1 – Гравиметрические съемки масштаба 1 : 1 000 000 (Шапочка И. И., 1976) и масштаба 1 : 200 000 (Сучилин Е. Б., 1983), аэромагнитные съемки масштаба 1 : 1 000 000 (Блюменцвайг В. И., 1986) и масштаба 1 : 200 000 (Херувимова Е. Г., 1958). 2 – Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 (Гуторович Д. К., Ушаков В. В., 1968). 3 – Пятиканальная АГСМ-съемка масштаба 1 : 50 000 (Камаева Л. В., 1981–1983). 4–8 – Наземные радиометрические поиски: 4–6 – масштаба 1 : 200 000 (Разгонов О. Г., 1960 (4), Павлига Г. Г., 1962 (5), Григорьев В. Б., 1981–1983 (6)); 7–8 – масштаба 1 : 50 000 (Пономарев Ю. Г., 1962 (7), Кисляков С. Г., 1980–1983 (8)). 9–13 – Литохимическое опробование русловых отложений: 9–11 – масштаба 1 : 200 000 (Разгонов О. П., 1960 (9), Павлига Г. Г., 1962 (10), Григорьев В. Б., 1981–1983 (11)). 12–13 – масштаба 1 : 50 000 (Пономарев Ю. Г., 1962 (12), Кисляков С. Г., 1980–1985 (13)).

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа широко распространены палеозойские (карбон–пермь) и мезозойские (триас) отложения верхоянского комплекса, в котором благодаря относительно хорошей дешифрируемости, циклическому строению разрезов и наличию фаунистических остатков удается достаточно уверенно установить последовательность напластования и по литологическим признакам выделить местные стратиграфические подразделения. Состав верхоянского комплекса в различных частях территории его распространения неодинаков. Принято выделять Западную (за пределами рассматриваемой площади), Центральную и Восточную зоны [13], несколько различающиеся разрезами верхнего палеозоя. В Центральной зоне нижнепермские образования имеют преимущественно алевролитовый состав, а для верхней перми характерно переслаивание мощных пачек песчаников и алевролитов. В Восточной зоне для нижней перми характерны мощные толщи преимущественно песчаникового состава. Здесь увеличивается роль грубообломочных пород – конгломератов и гравелитов, а также вулканического материала, выражающаяся в появлении пластов туфов, туффитов и туфогенных пород в разрезах карбона и перми. Для различных частей разреза верхнего палеозоя верхоянского комплекса определены характерные комплексы органических остатков, на основе которых выделены региональные стратиграфические подразделения – горизонты (снизу вверх): в среднем карбоне и низах верхнего карбона – экачанский (мишкинская и таачинская свиты рассматриваемого района), в верхах верхнего карбона – суркечанский (акачанская свита); в нижней перми – бытантайский (сигская, бонсалчанская свиты и нижняя подсвита ырчакской свиты), в нижней–верхней перми – тумаринский (нижняя часть верхней подсвиты ырчакской свиты), в верхней перми – деленжинский (верхняя часть верхней подсвиты ырчакской свиты–средняя подсвита менкеченской свиты) и дулгалахский (верхняя подсвита менкеченской свиты, чамбинская и имтачанская свиты). На отложениях верхоянского комплекса с угловым несогласием залегают эффузивы нижнего и верхнего мела. Рыхлые четвертичные отложения различного генезиса относятся к верхнему неоплейстоцену и голоцену.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Мишкинская свита ($C_2m\check{s}$) развита в Восточной зоне, обнажаясь (4 км^2) в ядре Акачанской антиклинали. Сложена алевролитами и аргиллитами. Ее разрез, изученный в бассейне р. Кенча (8 км к востоку от границы листа), представлен темно-серыми алевролитами мощностью более 185 м, содержащими фауну *Settedabania stepanovi* Abr., *Spiriferellina tareica* Tschernjak, *Phricodothyris lenaensis* Abr. et Grig.

В бассейне р. Барантах свита сложена алевролитами с редкими прослоями (0,1–1,0 м) аргиллитов. Алевролиты обычно тонкоплитчатые, часто горизонтальнослоистые, известковистые. Аргиллиты – темно-серые, до черных породы с массивной, реже слоистой текстурой. Эти отложения по стратиграфическому положению и составу отвечают мишкинской свите бассейнов рр. Кенча и Акачан [42], где она охарактеризована фауной среднего карбона (московский ярус, экачанский горизонт).

Видимая мощность свиты более 500 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Таачанская свита ($C_3t\check{c}$), согласно залегающая на мишкинской, ограничено (3 км²) распространена в бассейне р. Барантах в Восточной зоне. Сложена алевролитами и туфоалевролитами, аргиллитами, песчаниками и гравелитами.

Разрез, изученный в 8 км к востоку от границы листа, в бассейне р. Кенча, имеет следующее строение:

1. Туфоалевролиты.....	10*
2. Алевролиты темно-серые.....	15
3. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые.....	10
4. Алевролиты темно-серые.....	20
5. Аргиллиты серые.....	15
6. Туфоалевролиты.....	30

Общая мощность разреза 100 м.

В бассейне р. Барантах разрез свиты подобен приведенному, но включает линзы гравелитов.

Туфоалевролиты обычно содержат обломки и гальки (0,01–0,2 м) кислых эффузивов, известняков, кварцевых и известковистых песчаников. Туфогенный материал (15–20 %) представлен обломками вулканических стекол.

Алевролиты – темно-серые плитчатые породы, аргиллиты подобны аргиллитам мишкинской свиты. Песчаники по составу полевошпат-кварцевые, гравелиты вулканомиктовые, содержащие до 60 % гравийных зерен кислых эффузивов.

Южнее, на сопредельной территории [43], алевролиты свиты содержат брахиоподы *Phricodothyris lenaensis* Abr. et Grig., *Settedabania stepanovi* Abr., *Camerisma judomaensis* Abr., характеризующие верхнюю часть экачанского горизонта верхнего карбона Южного Верхоянья.

Мощность свиты 130 м.

Акачанская свита имеет ограниченное распространение в бассейне р. Барантах в Восточной зоне. На смежной с юга территории, где описан стратотип свиты, она представлена алевролитами, перемежающимися пачками песчаников [42]. По литологическому составу подразделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита (C_3ak_1) сложена темно-серыми алевролитами с редкими прослоями песчаников. Граница ее с подстилающей таачанской свитой устанавливается по кровле пласта туфоалевролитов, венчающего разрез последней.

В бассейне р. Кенча (8 км к востоку от границы района) она имеет следующее строение:

1. Алевролиты черные.....	155
2. Песчаники мелкозернистые серые.....	20
3. Алевролиты черные, в верхней и нижней частях – песчаные с <i>Waagenoconcha skinderi</i> Sar., <i>Muirwoodia mammata</i> (Keys.).....	160
4. Песчаники мелкозернистые серые.....	30
5. Алевролиты черные.....	85
6. Песчаники мелкозернистые серые.....	10
7. Алевролиты темно-серые.....	55
8. Песчаники мелкозернистые серые.....	10
9. Алевролиты зеленовато-серые с <i>Plicatiferina neoplicatilis</i> (Step.), <i>Linoproductus cora</i> (Orb.), <i>Karavankina ekatchanensis</i> (Abr.), <i>Camerisma pentameroides</i> (Tschern.), <i>C. cf. judomaensis</i> Abr., <i>Stenosisma aff. sibirica</i> Abr., <i>Phricodothyris lenaensis</i> Abr. et Grig.	95

Общая мощность разреза 620 м.

Юго-западнее, в бассейне р. Барантах, судя по геологическим наблюдениям, разрез подсвиты идентичен приведенному. Мощность подсвиты здесь 540 м.

Верхняя подсвита (C_3ak_2) сложена алевролитами песчанистыми и песчаниками. Ее разрез, изученный в бассейне р. Кенча (8 км к востоку от границы листа), представлен песчанистыми алевролитами с прослоями серых среднезернистых песчаников. В нижней части подсвиты песчанистые алевролиты содержат *Jakutoproductus expositus* Gan., *Attenuatella aff. omolonensis* Zav. Аналогичный состав и строение подсвиты имеет в бассейне р. Барантах.

Мощность подсвиты 300 м.

Петрографический состав пород акачанской свиты близок составу аналогичных пород среднего и верхнего карбона.

На сопредельных территориях [42, 43] свита охарактеризована позднекаменноугольными

* Здесь и далее мощность пластов дана в метрах.

(касимовский–гжельский ярусы, суркечанский горизонт) брахиоподами.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Сигская свита. *Нижняя подсвита* (P_1sg_1) ограничено распространена в тектонических блоках в бассейне р. Акачан (Восточная зона). Сложена песчаниками с редкими пластами песчаных алевролитов, с линзами конгломератов и гравелитов.

Разрез подсвиты, изученный на сопредельной с востока территории [42], в бассейне р. Кенча, имеет следующее строение:

1. Песчаники средне- и крупнозернистые, массивные и слоистые с линзами гравелитов и конгломератов ...	145
2. Песчаники мелко- и среднезернистые серые слоистые	100
3. Алевролиты песчаные темно-серые.....	65
4. Песчаники средне- и крупнозернистые светло-серые.....	90
5. Алевролиты песчаные темно-серые.....	20
6. Песчаники среднезернистые серые	75

Общая мощность разреза 495 м.

В бассейне р. Акачан подсвита также сложена песчаниками, содержащими маломощные прослои песчаных алевролитов, линзы конгломератов и гравелитов.

На сопредельной с юга территории [42, 43] она содержит брахиоподы *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.), *Rhynchopora arctica* Einor, *Quinquenella pseudobrama* (Einor.), характерные для нижней перми Верхоянья (ассельский–сакмарский ярусы, нижняя часть бытантайского горизонта).

Максимальная видимая мощность подсвиты 540 м.

Бонсалчанская свита ограничено распространена в бассейне р. Акачан (Восточная зона) и в бассейне р. Анча (Центральная зона), где обнажается в ядрах антиклинальных складок. Стратотип ее описан далеко за пределами площади листа по руч. Золотой – правому притоку р. Халыя [60]. Отличается от подстилающих и перекрывающих образований преобладанием в разрезе алевролитов. На аэрофотоснимках выделяется темно-серым однородным фототонном, а отдельные пласты песчаников в ее составе – светло-серым пятнистым фототонном.

По литологическому составу делится на две подсвиты.

Нижняя подсвита (P_1bn_1) в Восточной зоне сложена алевролитами, часто песчаными, с пластами песчаников и туффитов. С подстилающей сигской свитой контакт тектонический.

Разрез, изученный по правобережью р. Утесная, имеет следующее строение:

1. Алевролиты темно-серые	более 100
2. Песчаники среднезернистые серые	80
3. Алевролиты песчаные темно-серые.....	25
4. Песчаники крупнозернистые светло-серые	85
5. Алевролиты песчаные темно-серые.....	30
6. Песчаники средне- и крупнозернистые серые	40
7. Алевролиты песчаные темно-серые с <i>Leiorhynchoidea</i> sp., <i>Jakutoproductus</i> ex gr. <i>verchoyanicus</i> (Fred.), <i>Quinquenella</i> sp.	90
8. Песчаники среднезернистые серые	105
9. Алевролиты песчаные темно-серые.....	145
10. Песчаники среднезернистые серые	70
11. Песчаники среднезернистые светло-серые с обломками черных алевролитов, в верхней части пласт (10 м) туффитов.....	65
12. Песчаники крупно- и среднезернистые серые.....	35
13. Алевролиты песчаные с редкими прослоями туффитов	55
14. Песчаники крупнозернистые, в верхней части гравелистые с прослоями песчаных алевролитов ...	90

Общая мощность разреза 1 015 м.

В Центральной зоне подсвита обнажается на небольшой площади в бассейне р. Анча, где сложена преимущественно алевролитами, песчаными алевролитами и, реже, песчаниками. Видимая мощность подсвиты здесь 700 м.

Верхняя подсвита (P_1bn_2) в Восточной зоне сложена алевролитами, часто песчаными и глинистыми, песчаниками и аргиллитами. По правобережью р. Утесная ее разрез следующий:

1. Алевролиты темно-серые с <i>Jakutoproductus</i> ex gr. <i>verchoyanicus</i> (Fred.), <i>Leiorhynchoidea</i> cf. <i>ripheica</i> (Step.).....	170
2. Песчаники среднезернистые серые	45
3. Алевролиты песчаные темно-серые.....	30
4. Песчаники среднезернистые слоистые, в верхней части с прослоями алевролитов	60
5. Алевролиты темно-серые слоистые, в верхней части с редкими прослоями среднезернистых песчаников	430

Общая мощность разреза 735 м.

Сходные с приведенным разрезом подбиты наблюдаются в междуречье Гранитная–Утесная и в бассейне р. Мунду.

В бассейне р. Туликан видимая часть разреза подбиты представлена глинистыми алевролитами и аргиллитами с пластами тонкого переслаивания мелкозернистых песчаников и волнистослоистых алевролитов (70 м), которые вверх по разрезу наращиваются пачкой переслаивания алевролитов и песчаников (150 м). В средней части фиксируется пласт мелко- и среднезернистых песчаников (140 м). Венчается разрез пачкой (230 м) алевролитов с пластами слоистых песчаников (20–30 м) в подошве и кровле последней.

В Центральной зоне (бассейн р. Анча) разрез подбиты преимущественно алевролитовый:

1. Алевролиты слоистые темно-серые	145
2. Тонкое переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников	45
3. Переслаивание (0,5–1,0 м) слоистых алевролитов и среднезернистых песчаников	30
4. Алевролиты темно-серые слоистые	135
5. Алевролиты песчаные темно-серые.....	25
6. Песчаники среднезернистые серые	5
7. Алевролиты темно-серые слоистые	более 120

Общая мощность разреза более 505 м. Приведенный разрез в целом подобен разрезам подбиты, изученным в смежных районах [50, 63].

Алевролиты песчаные и глинистые. В слоистых разностях наблюдаются переслаивание микрослойков алевролитового и алевро-псаммитового материала и наличие ориентированных линзовидных обособлений пелитового и углистого материала.

Песчаники – мелко-, средне-, крупнозернистые массивные, реже слоистые и линзовидно-слоистые породы. По составу они кварц-полевошпатовые, полевошпат-кварцевые, полипетрокластические.

Раннепермский возраст свиты определяется находками в ней брахиопод *Jakutoproductus* ex gr. *verchoyanicus* (Fred.), *J. rugosus* Gan., *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.), на сопредельной территории [42] – *Anidanthus* cf. *boikowi* (Step.), *Quinquenella pseudobrama* (Einor). Раннепермские окаменелости обнаружены и в бассейне р. Халыя.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Брчакская свита сложена чередующимися пачками песчаных алевролитов, алевролитов, песчаников и пластами конгломерато-брекчий, конгломератов, туфопесчаников, туффитов. Стратотип ее находится за пределами рассматриваемой территории по р. Халыя [2]. На площади листа, как и в стратотипе выделяются две подбиты, нижняя из которых охарактеризована раннепермской, а верхняя – ранне-позднепермской фауной.

Нижняя подбита (P_{1ur_1}) в Восточной зоне сложена песчаниками, алевролитами, часто песчаными, конгломерато-брекчиями. За нижнюю границу подбиты принята подошва пласта конгломерато-брекчий или песчаников, залегающего на алевролитах бонсалчанской свиты.

Наиболее полный разрез подбиты изучен по правобережью р. Утесная:

1. Песчаники средне- и мелкозернистые серые.....	105
2. Алевролиты песчаные темно-серые.....	140
3. Переслаивание (5–10 м) среднезернистых песчаников и песчаных алевролитов.....	115
4. Песчаники крупнозернистые серые с <i>Jakutoproductus</i> sp.....	90
5. Алевролиты песчаные темно-серые с <i>Leiorhynchoidea ripheica</i> (Step.), <i>Jakutoproductus rugosus</i> Gan. ...	30
6. Песчаники средне- и мелкозернистые серые с пластами (5–40 м) песчаных алевролитов.....	200
7. Алевролиты песчаные темно-серые.....	75
8. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими пластами (5–10 м) алевролитов.....	275

Общая мощность разреза 1 030 м.

Северо-западнее, в бассейне р. Туликан, нижняя часть подсвиты имеет следующее строение:

1. Конгломерато-брекчии с прослоями черных алевролитов и мелкозернистых песчаников.....	30
2. Алевролиты темно-серые с пластами (до 5 м) серых мелкозернистых песчаников	195
3. Песчаники мелкозернистые темно-серые	100
4. Алевролиты темно-серые песчаные.....	80
5. Алевролиты темно-серые с редкими линзами мелкозернистых песчаников.....	60
6. Песчаники мелкозернистые темно-серые слоистые	более 20

Общая мощность разреза более 485 м.

Более высокие части разреза подсвиты, изученные по левобережью р. Туликан, представлены:

1. Алевролиты серые с редкими прослоями (0,1–0,2 м) мелкозернистых песчаников	160
2. Тонкое переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов	65
3. Песчаники средне- и крупнозернистые серые	65

Общая мощность разреза более 290 м.

Аналогичное строение верхней части подсвиты наблюдалось в бассейне р. Анчакан.

Максимальная мощность подсвиты 1 030 м.

В Центральной зоне (бассейн р. Анча) подсвита имеет ограниченное распространение, обнажаясь в тектонических блоках, и представлена песчаниками и алевролитами с линзами конгломератов, туффитов общей мощностью 600–800 м.

Верхняя подсвита ($P_{1-2}Ur_2$) сложена алевролитами с прослоями песчаников, туффпесчаников, конгломератов, туффитов. Граница ее с подстилающей подсвитой устанавливается по подошве пачки алевролитов, залегающей на песчаниках нижней подсвиты.

В бассейне р. Утесная разрез подсвиты следующий:

1. Алевролиты черные с прослоями серых мелкозернистых песчаников, в верхней части – конгломераты крупногалечные.....	40
2. Песчаники средне- и крупнозернистые, в средней части – с прослоем (10 м) алевролитов	75
3. Песчаники среднезернистые слоистые серые с редкими пластами грубозернистых песчаников и мелкогалечных конгломератов. В верхней и нижней частях – пласты тонкого переслаивания туффпесчаников и туффитов с « <i>Noeggerathiopsis</i> » <i>derzavinii</i> aff. <i>angusta</i> Radcz., <i>Crassinervia</i> cf. <i>angusta</i> Gorel., <i>Samaropsis</i> cf. <i>skokii</i> Neub.	35
4. Песчаники крупнозернистые серые и темно-серые, в нижней части – мелкозернистые слоистые.....	60
5. Тонкое переслаивание мелкозернистых серых песчаников и полосчатых туффитов.....	20
6. Песчаники мелко- и среднезернистые с прослоями гравелистых разностей и конгломератов. В конгломератах <i>Tumarinia</i> (?) sp., <i>Neospirifer</i> sp., <i>Cleiothyridina</i> sp.....	20
7. Алевролиты песчаные с <i>Kolymia</i> cf. <i>alata</i> Попов	35
8. Песчаники среднезернистые серые	30
9. Туффиты алевролитовые с прослоями (0,1–0,2 м) серых мелкозернистых песчаников.....	35

Общая мощность разреза 350 м.

Западнее, в бассейне р. Мунду, в разрезе подсвиты увеличивается количество алевролитов, а мощность ее достигает 715 м. Здесь подсвита имеет следующее строение:

1. Переслаивание песчаников мелкозернистых слоистых и алевролитов косослоистых темно-серых.....	40
2. Алевролиты слоистые, косослоистые, реже – массивные, с редкими прослоями мелкозернистых песчаников	120
3. Алевролиты взмученнослоистые с пачками переслаивания мелкозернистых серых песчаников и темно-серых массивных и слоистых алевролитов.....	120
4. Ритмичное переслаивание мелкозернистых серых песчаников и черных алевролитов	120
5. Песчаники среднезернистые серые, в верхней части – с пластами взмученнослоистых алевролитов.....	70
6. Ритмичное переслаивание алевролитов и песчаников. В кровле – пласт (10 м) среднезернистых серых песчаников.....	60
7. Переслаивание взмученнослоистых алевролитов и взмученнослоистых мелкозернистых песчаников. В кровле – пласт (20 м) мелко- и среднезернистых серых песчаников	50
8. Переслаивание песчаников среднезернистых серых и мелкозернистых темно-серых слоистых. Редкие пласты темно-серых алевролитов.....	70
9. Песчаники средне- и мелкозернистые серые и зеленовато-серые, в верхней части – пласт алевролитов (10 м).....	65

Общая мощность разреза 715 м.

В Центральной зоне (р. Анча) подсвита сложена алевролитами с пластами и линзами песчаников, конгломератов и туффитов общей мощностью 600 м.

Песчаники, слагающие свиту, представлены полипетрокластическими и кварц-полевошпатовыми, а алевролиты – крупно-, мелкоалевролитовыми и песчанистыми разностями.

Конгломераты состоят из галек (1–5 см) гранит-порфиров, риолитов, риодацитов (60–70 %) и заполнителя (30–40 %) – кварц-полевошпатового известковистого песчаника.

Конгломерато-брекчии содержат до 20 % угловатых обломков алевролитов, туффиты – до 30 % кластических зерен кварца, плагиоклаза, обломков риолитов и андезитов (?).

Свита включает многочисленную фауну [36, 42]. Ее нижняя подсвита охарактеризована брахиоподами *Jakutoproductus rugosus* Gan., *J. ex gr. verchoyanicus* Fred., *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.), характерными для ранней перми. Верхняя подсвита – раннепермскими *Megousia kolymaensis* (Lich.), *Cancrinella cf. grandis* Sol., а на сопредельной территории [36] – позднепермскими *Mongolusia russiensis* (Zav.). Широко распространены по всему разрезу свиты позднепермские двустворки родов *Kolymia* и *Atomodesta*. Эти данные позволяют принять возраст свиты ранне-позднепермским.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские терригенные образования представлены мощными толщами песчаникового состава. По литологическим особенностям и стратиграфическому положению выделяются менкеченская, чамбинская и имтачанская свиты.

Менкеченская свита распространена в бассейнах рек Утесная, Акачан, Анчакан, Туликан, Хэюлэ (Восточная зона), Анча (Центральная зона). Как и в стратотипе, описанном значительно севернее территории листа Р-54-XXVI по руч. Менкече [60], она разделена на три подсвиты: нижнюю существенно песчаниковую, среднюю песчаниковую с прослоями алевролитов и верхнюю преимущественно алевролитовую. Для всего разреза свиты характерны пласты конгломератов, гравелитов, туфов, туффитов, известняков. На аэрофотоснимках свита выделяется серым и светло-серым фототонном, полосчатым рисунком. Последний отображает слоистость.

Нижняя подсвита (P_2mp_1) сложена песчаниками, содержащими редкие пласты алевролитов и линзы гравелитов, конгломератов, туффитов, туфов, известняков. Нижняя граница проводится по подошве первой мощной пачки песчаников, залегающей на алевролитах ырчакской свиты.

В бассейне р. Утесная (Восточная зона) подсвита имеет следующее строение:

1. Песчаники среднезернистые светло-серые известковистые с <i>Kolymia cf. lima</i> Lutk. et Lob., <i>K. cf. alata</i> Попов	50
2. Алевролиты темно-серые, в средней части – песчаники мелкозернистые слоистые	35
3. Песчаники средне- и мелкозернистые серые известковистые	80
4. Песчаники средне- и крупнозернистые с линзами гравелитов и конгломератов, в нижней части – пласт алевролитов	50
5. Песчаники средне- и мелкозернистые серые и темно-серые с единичными пластами алевролитов и гравелитов	205
6. Алевролиты темно-серые, в средней части – пласт (20 м) крупнозернистых песчаников	50
7. Песчаники средне- и крупнозернистые с редкими прослоями алевролитов (5–20 м) и туффитов (2 м)	220
8. Песчаники среднезернистые серые	30
9. Туффиты псаммитовые зеленовато-серые, в верхней части – пласт (10 м) конгломератов	40

Общая мощность разреза 760 м.

Близкий к приведенному разрез подсвиты наблюдался севернее (35 км), в бассейне р. Бурганджа.

К северо-западу, в бассейнах рр. Анкачан и Туликан, в составе подсвиты увеличивается количество алевролитов.

В бассейне р. Хэюлэ, на севере площади, подсвита представлена чередованием пластов песчаников мелкозернистых, реже среднезернистых массивных (10–120 м) и слоистых, взмученнослоистых (20–30 м), и пачек тонкого ритмичного переслаивания алевролитов и песчаников (15–55 м). В верхах разреза – пласт пепловых туфов (20 м). Мощность подсвиты здесь 750 м.

Непротяженные пласты пелитоморфных известняков установлены в бассейне р. Курдат. Песчаники подсвиты включают *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. zimkini* Попов, *Atomodesma permica* (New.), *A. paichoica?* Мур.

В Центральной зоне (правобережье р. Анча) подсвита развита ограниченно и представлена песчаниками и, реже, алевролитами.

Мощность подсвиты от 600 м на северо-западе территории до 760 м на юге.

Средняя подсвита (P_2m_2) в Восточной зоне сложена песчаниками, которые содержат пласты алевролитов, гравелитов, конгломератов, туфов и туффитов. Нижняя граница ее устанавливается по подошве пласта (10–150 м) темно-серых, серых, зеленовато-серых мелко- и среднезернистых песчаников и гравелитов с прослоями черных алевролитов, обычно содержащего фауну пелеципод. Эта граница наблюдалась в коренных обнажениях на левобережье нижнего течения р. Токаркич, на левобережье верхнего течения р. Бурганджа, в бассейне среднего течения р. Хэюлэ.

Разрез подсвиты по правобережью р. Утесная имеет следующее строение:

1. Песчаники мелкозернистые серые	95
2. Алевролиты черные	15
3. Песчаники мелкозернистые серые	50
4. Песчаники мелкозернистые с пластами грубозернистых песчаников и мелкогалечных конгломератов.....	60
5. Песчаники мелко- и среднезернистые серые, часто слоистые.....	150
6. Алевролиты темно-серые, в средней части – пласт песчаников среднезернистых серых.....	30
7. Песчаники мелкозернистые серые	30
8. Алевролиты черные, в средней части – пласт гравелитов и грубозернистых песчаников.....	35
9. Песчаники среднезернистые серые	90

Общая мощность разреза 555 м.

Разрез нижней части подсвиты, изученный севернее, в нижнем течении р. Хэюлэ, имеет следующее строение:

1. Песчаники среднезернистые серые с линзами пепловых туфов	50
2. Алевролиты массивные слоистые и взмученнослоистые с прослоями (2–10 м) средне- и крупнозернистых песчаников. Фауна <i>Kolymia?</i> sp., <i>K. verchoyanica</i> Lutk. et Lob., <i>Astartella?</i> sp.	45
3. Песчаники среднезернистые массивные и, реже, слоистые серые.....	95
4. Песчаники мелкозернистые серые	более 30

Общая мощность разреза более 220 м.

Более высокие части разреза подсвиты в междуречье Анчакан–Курдат представлены:

1. Песчаники крупнозернистые с прослоями гравелитов, конгломератов, алевролитов.....	более 35
2. Алевролиты слоистые темно-серые с редкими пластами (5–7 м) мелкозернистых слоистых песчаников.....	90
3. Песчаники средне- и крупнозернистые гравелистые с линзами и прослоями гравелитов и конгломератов.....	45
4. Алевролиты темно-серые слоистые	25
5. Песчаники мелкозернистые серые, в кровле – пласт (3 м) гравелитов	30

Общая мощность разреза более 225 м.

Залегающие в нижней части подсвиты песчаники и алевролиты почти повсеместно содержат многочисленные остатки двустворчатых моллюсков *Kolymia verchoyanica* Lutk. et Lob., *K. cf. irregularis* Lich., *K. lenaensis* (Popov), *K. pterineaeformis* (Popov), *Atomodesma cf. turgida* (Popov), *A. cf. costata* (Popov), *A. mytiloides* (Marwick), *Myonia (Pachymyonia)* sp. и маломощные слои (0,03–0,1 м) детрита (фрагменты раковины, их призматического слоя). В бассейне р. От-Юрях, где мощность подсвиты достигает 960 м, в алевролитах содержится флора *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Rufioria cf. derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Samaropsis cf. intaensis* Neub.

В Центральной зоне (правобережье р. Анча) подсвита сложена песчаниками с редкими прослоями гравелитов и алевролитов общей мощностью 800 м. С учетом материалов по сопредельным территориям [36, 44] установлено, что при общих чертах строения подсвиты к юго-востоку, вкост простирания складчатых структур, в Восточной зоне (по сравнению с Центральной) вверх по разрезу возрастает роль грубообломочных пород – гравелитов, конгломератов, крупнозернистых песчаников, мощность пластов которых достигает 5 м. Здесь же в подсвите фиксируются пласты (0,2–10 м) туфов и туффитов.

Мощность подсвиты 600–960 м.

Верхняя подсвита (P_2m_3) сложена алевролитами, туфоалевролитами, туффитами с пластами песчаников, гравелитов, известняков. Граница ее с подстилающей подсвитой проводится по подошве пачки туффитов, залегающей в основании подсвиты.

Разрез подсвиты в верховьях р. Токаркич (Восточная зона) представлен:

1. Туффиты алевритовые темно-серые.....	45
2. Песчаники мелкозернистые серые	15

3. Переслаивание песчаников мелко- и среднезернистых и слоистых алевролитов	15
4. Туффиты алевроитовые с редкими прослоями мелкозернистых песчаников и гравелитов	40
5. Песчаники неравномернозернистые, в нижней части с пластом гравелитов	30
6. Переслаивание алевроитовых туффитов, слоистых алевролитов и мелкозернистых песчаников	35

Общая мощность разреза 180 м.

Аналогичное строение подсвета имеет в бассейнах рр. Бурганджа, Туликан, От-Юрях. В бассейне последней в ее составе присутствуют туфоалевролиты, а в бассейнах рр. Хэюлэ и Телги – известняки.

Алевролиты подсветы в бассейне р. Акачан содержат *Nuculanus?* sp. и *Rufioria* cf. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen.

В Центральной зоне подсвета сложена алевролитами (55–60 %), псаммитовыми туффитами (15–20 %), мелко-, реже – среднезернистыми песчаниками с маломощными (0,3–0,5 м) прослоями гравелитов (10–15 м) общей мощностью 190 м.

Мощность подсветы 180–300 м.

Песчаники, преобладающие в составе менкеченской свиты, вулканомиктовые, реже – кварц-полевошпатовые, гравелиты вулканомиктовые.

Конгломераты аналогичны конгломератам ырчахской свиты.

Туффиты – псаммитовые, алевроитовые, туфы пепловые и псаммитовые.

Алевролиты слоистые, взмученнослоистые.

Органические остатки, содержащиеся в менкеченской свите, представлены *Koilymia acuta* Lutk. et Lob., *K. pterineaeformis* (Попов), *K. irregularis* Lich., *Atomodesma mitiloides* (Merwick), *A. permica* (New.), *Myonia (Pachymyonia)* sp. По мнению О. А. Бетехтиной, она характерна для отложений верхней части уфимского–нижней части казанского ярусов верхней перми Южного Верхоянья. Не противоречит позднепермскому возрасту и флора, содержащаяся в свите [42].

Чамбинская свита ($P_2\check{c}m$) ограниченно развита в Центральной зоне по правобережью р. Анча. Стратотип ее находится за пределами территории листа Р-54-XXVI в бассейне руч. Даланкичан – левого притока р. Дыбы [60]. Сложена песчаниками с редкими пластами алевролитов. Разрез ее имеет следующее строение:

1. Песчаники средне- и мелкозернистые с редкими пластами (1–3 м) алевролитов	70
2. Алевролиты темно-серые	5
3. Песчаники средне- и мелкозернистые	20
4. Песчаники мелкозернистые с редкими пластами алевролитов	135

Общая мощность разреза 230 м.

Имтачанская свита нерасчлененная (P_2im) ограниченно развита в Центральной зоне, на правобережье р. Анча. Стратотип ее описан за пределами рассматриваемой территории по руч. Даланкичан – левому притоку р. Дыбы [60]. Сложена алевролитами и песчаниками, которые согласно перекрывают чамбинскую свиту. В строении свиты принимают участие:

1. Алевролиты темно-серые	110
2. Песчаники мелкозернистые темно-серые с прослоями (1–5 м) слоистых алевролитов	60
3. Алевролиты темно-серые тонкослоистые	40

Общая мощность разреза 210 м.

Чамбинская и имтачанская свиты нерасчлененные ($P_2\check{c}m-im$) распространены в Восточной зоне в верховьях рек Тас-Талон, Туликан, бассейнах рек От-Юрях, Утесная. Трудность расчленения свит вызвано резким уменьшением в южном направлении мощности и выпадением из разреза маркирующей пачки алевролитов, залегающей в Центральной зоне в основании имтачанской свиты. В их составе преобладают песчаники, содержащие пласты и линзы конгломератов, гравелитов, алевролитов, туффитов. Нижняя граница устанавливается по кровле пласта туффитов, венчающих менкеченскую свиту.

Разрез отложений в бассейне р. Бурганджа имеет следующее строение:

1. Песчаники мелко- и среднезернистые зеленовато-серые и серые	110
2. Песчаники средне- и крупнозернистые зеленовато-серые, в нижней части с пластом (20 м) конгломератов	50
3. Песчаники мелкозернистые серые	165
4. Песчаники мелко- и среднезернистые серые, в нижней части с пластом (30 м) тонкого переслаивания мелкозернистых песчаников и темно-серых алевролитов	70

Общая мощность разреза 395 м.

Существенно песчаниковый состав свит наблюдается повсеместно. На юге площади, в бассейнах рр. Утесная и От-Юрях, в нижней части разреза отложений увеличивается количество крупнозернистых песчаников и гравелитов. Туффиты, слагающие обычно маломощные невыдержанные по простиранию пласты и линзы, встречаются редко.

По данным Разгонова О. П. [58], свиты содержат *Netschaewia* sp., *Pleurophorus* sp. indet, *Allorisma* sp., многочисленные гастроподы, отнесенные О. В. Лобановой к верхней перми, и флору, среди которой П. А. Шведовым определены *Noeggerathiopsis* cf. *candaleanaensis* Zal., *N. aequalis* (Гоерр.) Zal., *N. cf. angustifolia* Neub., *Samaropsis* ex gr. *tychtensis* Zal., которые известны из верхнепермской части разреза в Кузнецком, Тунгусском и Таймырском бассейнах.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения, представленные тремя отделами системы, обнажаются в ядрах крупных синклинальных складок. В отличие от пермских сероцветных осадков с полимиктовым составом терригенных пород в триасовых, кроме того, присутствуют пласты и пачки светлоокрашенных аркозов и мономиктовых кварцевых песчаников. Полимиктовые песчаники, доминирующие в нижнем триасе, отличаются от пермских зелеными оттенками цвета. Они содержат прослойки алевролитов, гравелитов, конгломератов и объединены в некучанскую, харчанскую, сеторымскую свиты нерасчлененные. Среднетриасовые аркозы, бедные органическими остатками, традиционно рассматриваются в ранге малтанской свиты. Верхнетриасовые отложения подразделены на песчаниковую и алевролитовую толщи и по комплексу фауны отнесены к норийскому ярусу. Предполагается стратиграфическое несогласие между малтанской свитой и толщами верхнего триаса.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Некучанская, харчанская, сеторымская свиты нерасчлененные (Т₁nk-st) распространены в бассейнах рр. От-Юрях, Керомандя, Хэюлэ, Тас-Талон (Восточная зона) и по правобережью р. Анча (Центральная зона). Как и в бассейне р. Верх. Хандыга, где описаны их стратотипы [13], они представлены песчаниками с пластами алевролитов, гравелитов, конгломератов. Наиболее полный разрез их изучен в верховьях р. Керомандя:

1. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые слоистые. В основании – пласт (2 м) светло-серых мелкозернистых кварцевых аркозов.....	40
2. Конгломераты среднегалечные, в кровле – пласт (8 м) зеленовато-серых среднезернистых песчаников.....	30
3. Алевролиты зеленовато-серые и темно-серые с редкими пластами зеленых мелкозернистых песчаников.....	25
4. Песчаники мелко- и среднезернистые зеленовато-серые слоистые.....	50
5. Аркозы кварцевые мелко- и крупнозернистые светло-серые, редко – гравелистые с редкими пластами (до 20 м) зеленовато-серых мелкозернистых песчаников.....	105
6. Песчаники мелко-, средне-, реже крупнозернистые серые и зеленовато-серые с редкими пластами (2–3 м) мелкозернистых кварцевых аркозов.....	125
7. Тонкое переслаивание серых слоистых мелкозернистых песчаников, темно-серых алевролитистых песчаников и алевролитов.....	145
8. Переслаивание мелко- и среднезернистых зеленовато-серых песчаников и средне-крупнозернистых кварцевых аркозов.....	70

Общая мощность разреза 590 м.

Близкий по строению разрез наблюдался по правобережью р. От-Юрях, где алевролиты пласта 7 содержат *Myalina* cf. *vetusta* Ben., флору *Cladophlebis keranikensis* Pryn.

Севернее, в бассейне р. Бурганджа, мощность свит уменьшается до 255 м. Здесь в основании разреза залегает пачка зеленых и зеленовато-серых алевролитов мощностью 35 м, которая перекрывается мелко-, реже средне- и крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками с редкими пластами зеленовато-серых алевролитов (110 м). Выше их залегает пачка (50 м) тонкого переслаивания песчаников и алевролитов, иногда углистых, отличающаяся от других частей разреза серым цветом песчаников. Венчают разрез средне- и крупнозернистые песчаники (60 м), содержащие пласты (0,1–0,2 м) алевролитов, гравелитов и мелкогалечных конгломератов.

Аналогичное строение разреза свит наблюдается и в бассейне р. Тас-Талон, но здесь увели-

чивается количество прослоев зеленых, табачно-зеленых и темно-серых алевролитов.

В Центральной зоне нижнетриасовые отложения обнажаются в тектоническом блоке и представлены мелкозернистыми зеленовато-серыми песчаниками с редкими маломощными (до 2 м) прослоями зеленых алевролитов общей мощностью (видимой) 120 м. Они прослеживаются на сопредельную с севера территорию, где на правом берегу р. Аутенда содержат *Lingula borealis* Bittn. [36].

Для рассматриваемых отложений характерна фауна беззамковых брахиопод-лингул, которая в большинстве захоронений довольно однотипна и представлена двумя видами: *Lingula borealis* Bittn. и *L. akuta* Попов (определения Е. П. Брудницкой, М. В. Корчинской и Ю. Н. Попова), известными из нижнего триаса (индского яруса) Северо-Востока России и Южного Приморья. В верховьях рр. Хыймындя, Туликан и Токаркич отложения содержат остатки конхострак [55, 58] *Estherites tungussiensis* (Lutk.), *E. venciensis* (Lutk.), *Lioestheria aequale* (Lutk.), *L. gutta* (Lutk.), *Pseudoestheria kashirtzevi* Novoj., *P. sibirica* Novoj., *P. pliciferina* Novoj., *Conchestheria? sundurensis* Novoj., *Cyclestheria rossica* Novoj., *Loxomicroglypta balbukensis* Novoj. (определения Л. П. Пирожникова), свидетельствующие о раннетриасовом (индском) возрасте вмещающих отложений. *Myalina* cf. *vetusta* Ben., встреченная в средней части разреза отложений на правом берегу р. От-Юрях [42], по заключению Е. П. Брудницкой, сходна с видом, известным из индских отложений Северо-Востока. Не противоречат этому и находки флоры. Она представлена *Asterotheca? sp.*, *Cladophlebis kirjamkensis* Pryn., *Tersiella? sp.*, *Samaropsis* sp. По мнению И. Н. Сребродольской, присутствие среди указанного комплекса растений папоротника типа *Cladophlebis kirjamkensis* Pryn., известного из раннего триаса Тунгусского бассейна, дает возможность предполагать раннетриасовый возраст фитокомплекса и вмещающих его отложений.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Малтанская свита (T_2ml) распространена в Восточной зоне. Стратотип ее описан М. Г. Зиновьевым и С. В. Домохотовым (1955 г.) по руч. Малтан – правому притоку р. Тыры. Сложена мелко-, средне- и крупнозернистыми песчаниками, часто гравелистыми, с подчиненными пластами и прослоями алевролитов, туфоалевролитов, конгломератов, гравелитов. Среди песчаников преобладают светлоокрашенные аркозы. Преобладающая светло-серая окраски аркозов и наличие их осыпей обуславливают на аэрофотоснимках характерный для свиты светлый фототон. Сопутствующий этому фототону полосчатый рисунок отражает слоистость. Граница с нижнетриасовыми образованиями согласуясь, устанавливается по подошве пачки светлоокрашенных кварцевых аркозов и кварцевых песчаников, сменивших в разрезе подстилающие темно-серые, зеленовато-серые алевролиты с прослоями полимиктовых песчаников, или зеленовато-серые полимиктовые песчаники нижнего триаса.

Разрез свиты по правобережью р. От-Юрях имеет следующее строение:

1. Песчаники мелкозернистые серые и светло-серые, в подошве и кровле – крупнозернистые светло-серые	105
2. Песчаники гравелистые крупнозернистые серые и светло-серые, в верхней части с прослоями (до 1 м) гравелитов и конгломератов	75
3. Песчаники гравелистые среднезернистые с пластами темно-серых песчаных алевролитов, прослоями гравелитов и конгломератов	95
4. Алевролиты темно-серые слоистые, в средней части с пластом (5 м) серых среднезернистых песчаников	15
5. Песчаники крупнозернистые серые, светло-серые, в верхней части с включениями (до 10 %) обломков алевролитов	65
6. Алевролиты темно-серые слоистые, в средней части с пластом (10 м) крупнозернистых песчаников ...	30
7. Песчаники крупно- и среднезернистые светло-серые, серые с пластами (до 25 м) и прослоями (0,1–0,3 м) мелкогалечных конгломератов	80
8. Песчаники мелко- и среднезернистые серые и светло-серые с редкими включениями отдельных галек ...	65
9. Песчаники среднезернистые, в нижней части (20 м) – мелкозернистые	55
10. Песчаники средне- и мелкозернистые светло-серые, в средней части – гравелистые	35
11. Песчаники мелкозернистые серые и светло-серые	140

Общая мощность разреза 760 м.

Аналогичный разрез свиты наблюдался в бассейне р. Керомандя. Севернее, в бассейне р. Бурганджа, свита также представлена разнозернистыми кварцевыми аркозами и кварцевыми песчаниками с преобладанием крупнозернистых и гравелистых разностей при подчиненной роли полимиктовых песчаников и алевролитов. Мощность свиты здесь 620 м.

Фауна в свите не обнаружена. Учитывая, что малтанская свита залегает на нижнетриасовых

отложениях и перекрывается норийскими, возраст ее определяется как среднетриасовый.
Мощность свиты 620–760 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Песчаниковая толща (Т_{3р}) распространена в Восточной зоне в бассейнах рр. От-Юрях, Брус, Хэюлэ и Хыймындя. Сложена серыми, темно-серыми, иногда зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми полимиктовыми, реже аркозовыми песчаниками с пластами алевролитов, алевролитистых песчаников, конгломератов и гравелитов. Граница толщи с подстилающей малтанской свитой проводится по кровле пачки светлоокрашенных аркозов, венчающих разрез последней, выше которой согласно залегают сероцветные песчаники толщи.

В бассейне р. От-Юрях разрез толщи имеет следующее строение:

1. Песчаники среднезернистые серые с прослоями конгломератов	30
2. Алевролиты темно-серые полосчатые	5
3. Песчаники среднезернистые темно-серые с маломощными прослоями (0,2 м) конгломератов и гравелитов	140
4. Песчаники крупнозернистые светло-серые	30
5. Песчаники мелкозернистые темно-серые	25
6. Песчаники среднезернистые серые	60
7. Песчаники мелкозернистые серые и зеленовато-серые	75
8. Песчаники среднезернистые серые	5

Общая мощность разреза 370 м.

Выше по разрезу залегают алевролиты с *Eomonotis scutiformis typica* Kipar., *Halobia* sp. вышележащей толщи. Северо-западнее, в бассейне р. Бурганджа, в верхней части разреза толщи песчаники алевролитистые. Максимальная мощность толщи 440 м.

В верховьях рр. Хыймындя, Тас-Талон, Керомандя [36] толща содержит фауну, среди которой М. В. Корчинской и Ю. Н. Поповым определены *Halobia* ex gr. *austriaca* Mojs., *Cardinia* cf. *ovula* Kittl., *C.* cf. *subcircularis* Kipar., *Trigonodus serianus* Par., *Nuculana* cf. *strigilata* Goldf. Близкий фаунистический комплекс в этих отложениях содержится в бассейне р. Брус и в истоках р. Бурганджа. Здесь установлены *Cardinia* cf. *subcircularis* Kipar., *Worthenia* cf. *humiliformis* Роров, *Costispiriferina* cf. *asiatica* Dagys, *Ochotathyris* sp. ind., характеризующие, по мнению Е. П. Брудницкой, нижнюю часть норийского яруса.

Мощность песчаниковой толщи 370–440 м.

Алевролитовая толща (Т_{3а}) распространена в Восточной зоне, где обнажена в ядрах синклиналей, и в небольших тектонических блоках в верховьях рр. Туликан и Брус. Сложена темно-серыми алевролитами, песчанистыми алевролитами, серыми и темно-серыми полимиктовыми песчаниками, обычно алевролитистыми, взмученными или взмученнослоистыми, иногда известковистыми с редкими пластами мелкозернистых аркозов и известняков. Граница ее с подстилающей толщей проводится по подошве первой пачки алевролитов или пачки переслаивания алевролитов и темно-серых мелкозернистых песчаников, залегающих в нижней части толщи.

В бассейне р. От-Юрях разрез толщи имеет следующее строение:

1. Алевролиты темно-серые полосчатые с <i>Eomonotis scutiformis typica</i> Kipar., <i>Halobia</i> sp.	75
2. Алевролиты песчанистые темно-серые полосчатые с <i>Monotis ochotica densistriata</i> Tell., <i>M.</i> cf. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>Ochotomya anyuensis</i> Polubotko	60
3. Алевролиты песчанистые темно-серые полосчатые	30
4. Песчаники мелкозернистые темно-серые	10
5. Алевролиты песчанистые темно-серые полосчатые с <i>Monotis</i> cf. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica densistriata</i> Tell.	70
6. Песчаники мелко- и среднезернистые темно-серые и зеленовато-серые	35
7. Алевролиты песчанистые темно-серые полосчатые	40
8. Песчаники мелкозернистые темно-серые и серые	более 50

Общая мощность разреза 370 м.

Севернее, в верховьях р. Брус, толща сложена алевролитами с редкими прослоями (0,1–0,5 м) пелитоморфных известняков, а в бассейне р. Бурганджа – песчанистыми алевролитами и алевролитистыми песчаниками с *Monotis ochotica* (Keys.), *M. subcircularis* Gabb., *Piarorhynchia formalis* Dagys. Между песчаниками и алевролитами обычно наблюдаются взаимопереходы. Для пород характерны взмученнослоистая, линзовиднослоистая, косослоистая, реже тонкослоистая текстуры. Мощность толщи в бассейне р. Бурганджа 420 м.

Толща охарактеризована двустворчатыми моллюсками *Monotis ochotica* (Keys.), *M. ochotica densistriata* Tell., *M. subcircularis* Gabb., *Ochotomya anyuensis* Polubotko, *Piarorhynchia formalis* Dagys. (определения Е. П. Брудницкой и Ю. Н. Попова), характерными для верхнего подъяруса норийского яруса верхнего триаса. Мощность толщи 420 м.

Песчаники триаса полимиктовые, аркозовые и кварцевые. Первые обычно зеленовато-серые, зеленые, светло-зеленые, реже – серые, темно-серые. По составу они вулканомиктовые и граувакковые. Структура их мелко-, средне-, реже крупнозернистая псаммитовая, псефопсаммитовая. Текстура слоистая и реже – массивная. В граувакковых песчаниках при зеленовато-серой их окраске невооруженным глазом видны включения вишневых и зеленых обломков (20–30 %), представленных хлоритизированными андезитами и дацитами, а в вулканомиктовых среди окатанных литокластов преобладают умеренно кислые эффузивы. Аркозы кварцевые и полевошпатовые. Первые, при внешнем сходстве с кварцевыми, чаще светло-серые, белые и розоватые породы с преимущественно кварцевым составом (75 %) кластического материала. Полевошпатовые песчаники состоят из полевых шпатов (50–75 %), кварца (25–30 %), обломков пород (5–7 %).

Алевролиты – темно-серые, зеленые, табачно-зеленые, реже вишневые тонкоплитчатые, часто слоистые породы с редкими марказитовыми конкрециями. Туфоалевролиты содержат примесь (15–20 %) пирокластического материала.

Известняки пелитоморфные, часто с примесью (до 30 %) кластических зерен кварца и полевого шпата.

Конгломераты – серые, темно-зеленовато-серые массивные или грубослоистые породы, состоящие на 70–80 % из хорошо окатанной гальки (1–10 см, реже – 15–20 см) различных пород и заполнителя (30–20 %). Обычно они разногальчатые, редко – средне- и мелкогальчатые. В бассейне р. От-Юрях [42] галька в конгломератах представлена вулканитами (50–55 %), осадочными (15–20 %), интрузивными (16–20 %), метаморфическими и гидротермально измененными (5–10 %) породами. Заполнитель – крупнозернистый или неравномернозернистый полимиктовый или аркозовый песчаник.

Гравелиты по составу кварцевые или полимиктовые. Первые состоят на 95–98 % из полууголоватых зерен кварца, у вторых состав гравийных обломков отвечает конгломератам. Заполнитель – разнозернистый полимиктовый песчаник.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Вулканогенные образования слагают реликты эродированных пологозалегающих покровов, бронирующих водоразделы в бассейне р. Акачан, несогласно перекрывая различные стратиграфические уровни перми и триаса. На аэрофотоснимках выделяются светло-серым однородным фототонном. Внутреннее их строение не дешифрируется. Удастся проследить лишь отдельные потоки лав и игнимбритов, горизонты туфов (фрагментно), границы которых фиксируются уступами. Площадям распространения вулканитов соответствует знакопеременное умеренно дифференцированное магнитное поле. По петрографическому составу и по положению в разрезе вулканиты разделены на авлинскую (нижний–верхний мел) и дюстачанскую (верхний мел) свиты.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Авлинская свита ($K_{1-2}av$) распространена в бассейнах рр. Саканджа и Брус, где обнажается в эрозионных окнах из-под перекрывающей ее дюстачанской свиты, и в бассейнах рр. Бурганджа и Барантах в виде изолированных покровов. Стратотипическим считается разрез, изученный за пределами площади в бассейне р. Авлия [37]. Сложена она андезитами, их туфами, андезибазальтами, трахиандезитами и дацитами, лавобрекчиями дацитов. В бассейне р. Саканджа в ее разрезе фиксируется несколько потоков зеленовато-серых андезитов, разделенных маломощными прослоями светло-зеленых андезитовых туфов, пористых лав и шлаков. Видимая мощность свиты здесь около 200 м. В бассейне р. Брус она представлена зеленовато-серыми мелкокрапленниковыми андезитами (20 м), которые перекрыты пестроокрашенными лавобрекчиями и пузыристыми лавами андезитов с редкими пластами зеленовато-серых кристалловитрокластических туфов (200 м). Южнее, в верхней части разреза свиты появляются потоки (5–10 м) роговообманково-пироксеновых андезитов и андезибазальтов. На юго-востоке территории, в бассейне р. Барантах, в разрезе свиты преобладают дациты и отмечаются потоки трахиандезитов и лавобрекчий дацитов. Максимальная мощность свиты 220 м.

Андезиты – зеленовато-серые, серые порфировидные породы. Представлены пироксен-роговообманковыми и биотит-пироксеновыми разновидностями. В первых порфиры выделены – хлоритизированный моноклинный пироксен (авгит?), роговая обманка, часто нацело замещенная хлоритом, карбонатом, биотитом и плагиоклаз, по которому развиваются карбонат, альбит, серицит, хлорит. Иногда мелкотаблитчатый плагиоклаз и цветные минералы образуют гломеропорфировые скопления размером до 2 мм. Основная масса пилотаксито-микророговообманковая, гиалопилитовая, микророговообманковая с интенсивным развитием хлорита, карбоната, землистого эпидота. Акцессорные минералы – апатит, циркон, лейкоксен. Химический состав пироксен-роговообманковых андезитов приведен в таблице 1 (пробы № 2, 4). Для биотит-пироксеновых разновидностей характерны гломеропорфировые скопления биотита, моноклинного пироксена и плагиоклаза. Основная масса микророговообманковой, микролитово-микророговообманковой структуры. По химическому составу они подобны пироксен-роговообманковым андезитам, но отличаются повышенным содержанием суммы щелочей (табл. 1, пробы № 1, 3).

Таблица 1

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому ранне-позднемеловых вулканитов

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	62,21	60,74	61,69	60,09	63,44
TiO ₂	0,67	0,87	0,81	0,81	0,52
Al ₂ O ₃	16,28	17,55	16,83	16,35	15,42
Fe ₂ O ₃	2,11	1,27	2,97	2,65	4,01
FeO	3,26	3,79	3,24	3,85	0,54
MnO	0,11	0,08	0,09	0,10	0,07
MgO	1,31	2,74	1,83	2,60	1,93
CaO	4,42	4,80	5,28	5,54	3,91
Na ₂ O	3,52	3,32	3,51	3,41	3,53
K ₂ O	3,41	1,86	2,81	2,82	2,74
SO ₃	0,00	0,42	0,00	0,00	0,12
P ₂ O ₅	0,16	0,22	0,27	0,24	0,24
CO ₂	0,97	0,00	0,00	0,18	1,49
H ₂ O ⁺	1,46	1,86	0,68	1,40	2,21
Сумма	99,69	99,52	100,00	100,00	100,17
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	13,14	10,33	12,06	11,86	0,00
c	4,72	6,03	5,49	5,27	4,62
b	8,33	11,58	10,08	12,29	7,07
s	73,81	72,06	72,37	70,58	75,31
f ⁺	62,18	42,46	57,83	50,08	52,86
m ⁺	27,56	41,38	31,43	36,65	43,09
c ⁺	10,26	0,00	10,74	13,27	4,04
a ⁺	0,00	16,16	0,00	0,00	0,00
n	61,07	73,06	65,50	64,76	66,19
t	0,80	1,07	0,98	1,00	0,61
φ	22,42	9,69	25,76	18,86	45,22
Q	16,61	17,41	15,13	12,16	21,62
a/c	2,79	1,71	2,20	2,25	2,64

1 (14*) – андезит биотит-пироксеновый (р. Брус); 2 (24-1) – андезит пироксен-роговообманковый (р. Брус); 3 (127) – андезит биотит-пироксеновый (р. Саканджа), 4 (124-9) – андезит пироксен-роговообманковый (р. Саканджа); 5 (381) – субвулканический андезит биотитовый (р. Капитон).

Дациты – темно-серые породы с порфировой структурой и массивной текстурой. Фенокристаллы (5–7 %) размером до 1,5 мм представлены олигоклаз-андезином, редко – моноклинным пироксеном. Основная масса витрофировая, нередко с наложенной микророговообманковой раскристаллизацией. Лавобрекчии дацитов имеют брекчиевую структуру. Обломочная часть породы по составу, структуре и цвету не отличается от цементирующей лавы. Фенокристаллы (30–35 %), как в цементирующей лаве, так и в обломочной части, представлены андезином, реже – кварцем и пироксеном.

* Здесь и далее в скобках – полевой номер пробы.

Трахиандезиты имеют порфировую структуру с пилотакситовой структурой основной массы. Вкрапленники (15 %) часто представлены кристаллами (0,5–2,0 мм) андезина. Основная масса большей частью (60–70 %) замещена вторичным биотит-актинолит-кварцевым агрегатом.

Андезибазальты окрашены в зеленый, вишневый, темно-серый цвет. Вкрапленники (20 %) размером до 3,5 мм представлены зональным плагиоклазом, замещенным хлоритом и карбонатом и моноклинным пироксеном. Структура основной массы микролито-микропойкилобластовая с реликтами стекла, замещенного хлоритом и землистым эпидотом. Поры в основной массе выполнены хлоритом, кальцитом, цеолитами, нередко зонально.

Туфы андезитов светло-зеленые кристаллолитокластические. В кристаллокластах – плагиоклаз, реже – кварц.

Авлинская свита на территории листа по составу и строению вполне отвечает своему стратотипу, охарактеризованному флорой позднего альба и сеномана [38].

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Дюстачанская свита по преобладанию туфоигнибритовых пачек или лав разделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита (K_2ds_1) распространена в междуречьях Брус–Капитон, От-Юрях–Барантах и в бассейне рр. Саканджа и Бурганджа. Она несогласно залегает на пермских и триасовых отложениях и перекрывает вулканиты авлинской свиты. Сложена игнибритами и туфами риолитов, трахириолитов, дацитов и трахидацитов, риодацитов, дацитами, трахириолитами, туфолавами трахириолитов. Наиболее полный разрез подсвиты наблюдается в бассейне р. Капитон, где последовательность наложения туфов и игнибритов подтверждается данными дешифрирования аэрофотоснимков. Здесь в нижней части разреза (150 м) преобладают разнообломочные (от гравийных до агломератовых) литокластические туфы дацитов зеленовато-серого цвета, содержащие в средней части 10-метровый поток светло-серых слабо спекшихся витроигнибритов трахидацитов. Верхняя часть (200 м) представлена потоками коричневых, сиреневых и зеленовато-серых сильно, умеренно и слабо спекшихся витроигнибритов трахидацитов и риодацитов, в низах разделенных прослоями лапиллиевых литокластических туфов дацитов. Венчается разрез порфиригнибритами дацитов (2 м) и слабо спекшимися зелеными витрокластическими туфами дацитов (2–5 м). Степень спекания пирокластического материала в потоках уменьшается в кровле. Мощность отложений 350–360 м.

Северо-восточнее, на правом берегу р. Саканджа, перекрывающие авлинскую свиту пемзовые и пепловые туфы (100–200 м) имеют риодацитовый и трахириолитовый состав, а вышезалегающие игнибриты (более 140 м) – трахириолитовый. Среди них выделяются слабо, умеренно и сильно спекшиеся разности, переходящие местами в флюидально-полосчатые туфолавы. На левом берегу р. Саканджа подсвита представлена 60-метровым потоком сильно спекшихся трахириолитовых игнибритов и флюидально-полосчатых туфолав и вышележащей пачкой (70 м) светлоокрашенных слоистых пепловых и кристалло-витрокластических туфов трахириолитов с 15-метровым потоком (в низах пачки) сиреневых и коричневых сферолоидных трахириолитов.

Существенно игнибритовый состав подсвиты имеет юго-западнее, на правом берегу р. Бурганджа. Здесь общая мощность потоков слабо и умеренно спекшихся витроигнибритов трахириолитов и трахидацитов составляет 450 м.

На левом берегу р. От-Юрях в нижней части подсвиты наблюдаются:

1. Туфы риолитов псаммито-псефитовые серые	более 60
2. Туфы риолитов алевритовые зеленые	30
3. Туфы риолитов лапиллиевые пестроцветные	15
4. Туфы риолитов алевритовые зеленые	45
5. Туфы риолитов псаммито-псефитовые лапиллиевые зеленые	10
6. Туфы трахидацитов псаммито-псефитовые зеленые	60
7. Игнибриты риолитов	более 60

Общая мощность разреза 280 м.

Более высокие части разреза, залегающие на туфовой пачке (пласты 1–6), обнажаются в бассейне Курунг:

1. Игнибриты трахидацитов кристаллокластические	более 50
2. Игнибриты дацитов порфирокластические	20

3. Игнимбриты дацитов кристаллокластические, в верхней части (по мере уменьшения степени спекания) – переходящие в зеленовато-серые кристалловитрокластические туфы с маломощными прослоями белых пемзо-пепловых туфов кислого состава.....более 80

Общая мощность разреза 150 м.

Венчается разрез подсвиты туфами дацитов и риолитов общей мощностью 80 м.

Преобладающие в подсвите игнимбриты отнесены к группе витроигнимбритов с содержанием до 20 % кристаллокластического материала, реже – к порфириоигнимбритам и кристаллоигнимбритам, содержащим соответственно 20–40 % и более 40 % кристаллокластов. По степени спекания они слабо, умеренно и сильно спекшиеся. В первых еще хорошо просматривается пепловая структура основной массы, хотя контуры пепловых частиц нечеткие и затушеваны процессами девитрификации с образованием вторичных микро-, крупнозернистых, микропойкилобластовых структур. Участками частицы деформированы и имеют некоторую ориентировку за счет изгибов вокруг обломков. В умеренно спекшихся игнимбритах пепловые частицы деформированы сильнее и растянуты в узкие струйчатые линзы, обтекающие кристаллокласты. Появляются также более широкие гомогенизированные стекловатые линзы – фьямме. В сильно спекшихся разновидностях основная масса уже значительно гомогенизирована с реликтами вытянутых и ориентированных по псевдоотдельности пепловых частиц. Повышенная струйчатость, обтекающая кристалло- и литокласты, участками сменяется более темноокрашенными пламявидными фьямме. Игнимбритовые структуры затушевываются процессами девитрификации и пропилитизации. В игнимбритах разного состава часто присутствуют литокласты (до 3 см) дацитов, андезитов, диоритовых порфиритов, гранитов, кварцевых аркозов, а также обломки (3–20 %) стекол и пемзы. Пропилитизированные игнимбриты содержат вторичные минералы: хлорит, карбонат, кварц, эпидот, альбит, гидрослюда, серицит, адуляр и каолинит (5–30 %). Химический состав игнимбритов трахидацитов, риодацитов и трахириолитов, дацитов приведен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому пород нижнедвустачанской подсвиты

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	63,93	64,09	64,70	68,82	68,94	69,11	70,89	73,32	73,93	75,25
TiO ₂	0,59	0,74	0,55	0,43	0,41	0,41	0,17	0,17	0,17	0,17
Al ₂ O ₃	16,24	16,86	15,34	15,52	14,46	4,99	15,05	13,94	13,74	13,09
Fe ₂ O ₃	1,46	2,65	1,36	0,48	0,88	1,04	0,32	0,98	1,57	0,56
FeO	3,40	3,05	3,40	3,13	2,50	2,47	1,53	1,00	0,51	0,59
MnO	0,13	0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,05	0,05	0,02	0,09
MgO	1,27	0,77	1,61	0,68	0,70	0,73	0,31	0,18	0,35	0,54
CaO	3,55	1,73	2,63	1,96	1,72	0,79	1,42	1,18	0,33	0,53
Na ₂ O	4,60	3,62	4,02	3,94	3,92	3,91	3,91	4,36	3,72	4,22
K ₂ O	2,83	2,82	3,46	3,81	4,02	4,20	5,08	4,64	4,65	4,52
SO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂ O ₅	0,17	0,30	0,13	0,14	0,09	0,11	0,04	0,00	0,01	0,02
CO ₂	0,00	0,18	0,23	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
H ₂ O ⁺	1,65	2,64	1,72	1,10	1,38	1,78	1,29	0,31	1,21	1,00
Сумма	99,82	99,52	99,62	100,00	99,82	99,61	100,06	100,1	100,2	99,63
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	14,45	12,00	14,84	13,98	14,41	14,33	15,75	15,79	14,27	15,35
c	3,82	2,10	2,95	2,35	2,09	0,94	1,70	1,13	0,38	0,62
b	7,43	12,78	7,55	6,31	5,10	7,79	2,98	2,33	4,88	3,26
s	74,30	73,12	74,67	77,36	78,41	76,94	79,57	80,75	80,46	80,77
f	62,90	40,71	59,81	53,76	62,78	41,30	58,66	76,30	36,16	61,07
m'	29,40	10,15	36,43	17,95	23,17	15,47	17,36	12,67	11,61	27,17
c'	7,69	0,00	3,76	0,00	0,60	0,00	0,00	11,03	0,00	0,00
a'	0,00	49,14	0,00	28,29	14,06	43,23	23,99	0,00	52,23	11,76
n	71,18	66,11	65,90	61,11	59,71	58,59	53,91	58,81	54,87	58,66
t	0,69	0,86	0,63	0,47	0,45	0,44	0,18	0,17	0,17	0,17
φ	17,07	17,65	15,54	6,40	14,71	11,13	9,05	34,84	26,30	14,23
Q	15,88	20,15	16,72	24,42	25,93	24,27	25,94	28,78	31,99	30,23
a/c	3,79	5,73	5,04	5,95	6,91	15,29	9,24	13,94	37,17	24,56

1 (6133-1) – кристаллоигнимбрит трахидацита (р. Курунг); 2 (62) – порфириоигнимбрит дацита (р. Капитон);

3–5 – витроигнимбриты: 3 (6115) – трахидацита (р. Курунг), 4 (203-1) – риодацита (р. Бурганджа), 5(13) – трахидацита (р. Брус); 6–7 – туфы: 6 (10-1) – риодацита (р. Брус), 7 (к-366) – риолита (р. Тарыннаах); 8–10 – витроигнимбриты трахириолитов: 8 (112) – р. Курунг, 9 (115) – р. Саканджа, 10 (206) – р. Бурганджа.

Туфолавы трахириолитов – лавовидные тонкофлюидальные или линзовиднополосчатые породы зеленовато-серого цвета, содержащие 3–5 % чуждых обломков (эффузивов дацитового состава) и литокласты (до 5 мм) девитрифицированного стекла.

Туфы дацитов и трахидацитов – зеленовато-серые обычно разнообломочные породы лапиллевой, псаммитовой и агломератовой размерности с глыбовой и скорлуповато-комковатой отдельностью. Среди них выделены литокластические и литовитрокластические разности.

Риолитовые и риодацитовые туфы преимущественно витрокластические, реже – литокристаллокластические. Окрашены они в светло-серый, серый, желтый, сиреневый цвета и имеют скорлуповатую и комковатую отдельность. Химический состав туфов риолитов и риодацитов приведен в таблице 2.

Трахириолитовые туфы обладают повышенной радиоактивностью (18–22 мкР/ч). Среди них преобладают белые, сиреневые, бледно-зеленые пемзовые, пемзо-пепловые, кристалло-пепловые разности.

Дациты – темно-серые порфиновые породы с флюидальной, реже массивной текстурой. Фенокристаллы (10–20 %) размером 1,5–2,0 мм представлены олигоклазом-андезином (7–15 %), биотитом, роговой обманкой, пироксеном (1–3 %), редко – калишпатом (до 1 %) и кварцем (до 1 %). Основная масса витрофирировая и гиалопилитовая с наложенной микропойкилобластовой раскристаллизацией.

Трахириолиты – серые, зеленовато-серые породы. Состоят из вкрапленников кварца, щелочного полевого шпата, биотита и основной массы сферолитовой структуры.

Верхняя подсвита (K_2ds_2) залегает на нижней подсвите, а в верховьях рр. Капитон, Уначкан и на левобережье Бурганджа несогласно перекрывает терригенные толщи верхней перми. Сложена дацитами, трахидацитами и риодацитами, реже – андезитами, андезибазальтами, трахиандезитами, туфами андезитов и дацитов, игнимбритами трахидацитов и трахириолитов, лавобрекчиями трахиандезитов и трахидацитов. Особенность подсвиты – преобладание в ее составе лав. Наиболее распространены дациты и риодациты. Пирокластические породы (туфы) слагают невыдержанные пласты, разделяющие лавовые потоки. Они, как и кристалло- и порфирикластические игнимбриты трахидацитов и трахириолитов, имеют резко подчиненное значение.

Обобщенный разрез подсвиты в бассейне р. Капитон имеет следующее строение:

1. Дациты, реже – риодациты и трахидациты зеленовато-серые, сиреневые	более 160 м
2. Переслаивание светло-серых лито-, витро- и кристалло-витрокластических туфов дацитов	20
3. Трахидациты флюидальные зеленые и сиреневато-серые	10
4. Дациты зеленовато-серые	30
5. Туфы дацитов витропепловые	50
6. Дациты зеленовато-серые	30
7. Андезиты и андезибазальты с редкими прослоями туфов андезитов и потоками дацитов	более 35

Общая мощность разреза 335 м.

Севернее, в бассейне р. Курчан нижняя часть подсвиты мощностью 150–200 м представлена зеленовато-серыми, сиреневато-серыми, темно-серыми роговообманково-пироксен-биотитовыми, плагиоклазовыми дацитами, трахидацитами, трахиандезитами, сопровождающимися лавобрекчиями трахидацитов и трахиандезитов. Юго-западнее, на правобережье р. Бурганджа, подсвита представлена зеленовато-серыми роговообманковыми, пироксен-биотит-роговообманково-биотит-пироксеновыми андезитами, и прослои кристаллолитокластических туфов андезитов (2–3 м). Изолированные маломощные потоки, перекрывающие пермские отложения в междуречье Капитон–Бурганджа, имеют дацитовый и риодацитовый состав, а в бассейне р. Тарыннаах – андезитовый. Мощность подсвиты 350 м.

Дациты – зеленовато-серые, светло-зеленые, реже сиреневые породы с вкрапленниками (5–30 %) плагиоклаза, роговой обманки и биотита размером 0,2–4 мм. Структура основной массы микропойкилитовая, микролито-микропойкилобластовая, интерсертальная, витрофирировая, редко – микролитовая. Пропилитизированные разности содержат от 20 до 60 % вторичных минералов (кварц, эпидот, кальцит, хлорит, серицит, альбит).

В трахидацитах вкрапленники представлены плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом, кварцем, калишпатом. Структура основной массы идентична структурам дацитов. Отдельные разновидности трахидацитов, состав которых подтвержден химическим анализом (табл. 3,

№11, 12), содержат во вкрапленниках (25–30%) только зональный андезин. Основная масса в них сферолитовая с фрагментами микропойкилобластовой структуры.

Риодациты содержат вкрапленники (15–20 %) кварца, реже – биотита и роговой обманки. Структура основной массы микропойкилитовая. Вторичные минералы (до 20 %) – кальцит, хлорит, серицит, кварц. Химический состав риодацитов приведен в таблице 3 (пробы № 13, 14).

Андезиты – бурые, темно-серые, в пропилитизированных разностях – зеленые, зеленовато-серые породы с вкрапленниками (5–30 %) плагиоклаза, моноклинного и ромбического пироксенов и, по-видимому, роговой обманки и биотита (?), нацело замещенных карбонатом, хлоритом. Структура основной массы интерсертальная, гиалопилитовая, микролитовая с участками микропойкилитовой. Химический состав андезитов приведен в таблице 3 (пробы № 5, 7).

Трахиандезиты, выделенные по данным химического анализа (табл. 3, проба № 8), внешним обликом и составом вкрапленников подобны андезитам. Структура основной массы в них микропойкилобластовая. Близкий к ним петрографический и химический состав (табл. 3, проба № 4) имеют лавобрекчии трахиандезитов.

Андезибазальты – темно-серые, черные породы. Вкрапленники (20–25 %) размером 0,2–5,0 мм, представлены зональным андезином, моноклинным и, по-видимому, ромбическим пироксеном, обычно замещенными хлоритом, карбонатом, мусковитом, актинолитом, кварцем. Химический состав андезибазальтов приведен в таблице 3 (пробы № 1–3).

Литовитрокластические, кристалловитрокластические, кристаллолитовитрокластические туфы дацитов – светло-серые, зеленовато-серые, светло-зеленые скорлуповато-плитчатые или комковатые породы. В кристаллокластах (5–7 %) – олигоклаз, хлоритизированный биотит и кварц (0,1–0,3 мм). Литокласты (15–20 %) размером до 2 см представлены дацитами, девитрифицированным стеклом, волокнистой пемзой. В редких ксеногенных обломках – андезиты, кактаклазированные граниты, микрокварциты. Пепловая связующая масса девитрифицирована, гнездами метасоматически окварцована с новообразованиями адуляра, альбита, гидрослюд.

Псаммитовые туфы андезитов имеют серую, зеленовато-серую окраску. Преимущественно они литокластические. Литокласты представлены андезитами, ожелезненным или девитрифицированным стеклом, реже – гидрослюдизированной пемзой и эффузивами дацитового состава. Цемент (15 %) пепловый, замещен хлоритом, карбонатом, гидрослюдами.

Кристалло- и порфириоигнимбриты трахидацитов и трахириолитов внешним обликом и петрографическими особенностями не отличаются от аналогичных пород нижнедюстачанской подсвиты.

Возраст свиты принят позднемиоценовым на основании ее сопоставления с отложениями дюстачанской свиты верховья р. Юдома (стратотипическая местность дюстачанской свиты), где последняя включает флору сеномана и турона [37].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Верхнее звено

Первая ступень, представленная *аллювиальными галечниками, валунами, песками, супесями, суглинками, глинами* ($\alpha Q_{III}; \alpha III_1$), имеет весьма ограниченное распространение по рр. Капитон, Туликан, Бурганджа. На полную мощность отложения не изучены, так как они обнажаются в эрозионных уступах из-под более молодых отложений.

На левобережье р. Туликан разрез отложений имеет следующее строение*:

1. Пески и супеси серые.....	0,8
2. Галечники с примесью гравия и валунов с песчаным заполнителем	0,7
3. Галечники с песчаным заполнителем.....	0,2

* Здесь и далее описания разрезов четвертичных отложений приведены сверху вниз; мощность дана в метрах.

Таблица 3

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому пород верхнедюстачанской подсвиты

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	53,36	54,29	56,55	57,93	57,52	57,99	58,39	59,24	62,64	62,72	65,25	65,44	66,82	68,93
TiO ₂	0,98	1,06	1,21	0,68	0,95	1,03	1,06	0,89	0,85	0,78	0,75	0,66	0,51	0,27
Al ₂ O ₃	17,44	16,92	17,14	17,56	16,90	16,63	16,56	16,51	15,66	16,46	15,76	17,81	15,49	14,93
Fe ₂ O ₃	3,34	3,83	1,68	1,37	6,49	4,58	3,74	2,09	2,65	2,56	1,75	0,49	0,37	0,03
FeO	5,43	4,68	5,39	4,95	1,21	3,08	3,83	3,92	3,42	3,04	2,70	2,14	3,49	2,28
MnO	0,14	0,16	0,11	0,13	0,12	0,16	0,11	0,11	0,09	0,10	0,09	0,04	0,08	0,06
MgO	3,28	4,17	2,76	2,90	2,84	3,00	2,42	1,43	1,62	1,21	1,17	0,45	0,99	0,16
CaO	8,49	7,37	5,96	5,99	6,48	5,75	5,56	5,44	4,70	3,85	3,35	2,88	2,74	2,41
Na ₂ O	3,21	3,43	2,21	3,73	0,00	3,64	3,52	3,72	3,64	3,80	3,92	5,04	4,22	3,81
K ₂ O	1,47	1,79	2,45	2,41	1,86	2,45	2,92	2,62	3,04	3,80	3,82	3,32	3,99	3,61
SO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂ O ₅	0,28	0,44	0,33	0,47	0,31	0,38	0,40	0,29	0,34	0,26	0,27	0,21	0,12	0,10
CO ₂	1,26	0,64	1,02	0,34	0,07	0,17	0,24	1,69	0,07	0,47	0,00	0,00	0,09	1,45
H ₂ O ⁺	1,04	0,91	2,73	1,53	1,12	0,97	0,81	1,58	0,80	1,36	1,08	1,08	0,24	1,38
Сумма	99,62	99,69	99,54	99,99	99,70	99,83	99,56	99,53	99,52	100,40	100,10	99,56	99,65	99,42
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	9,72	10,50	9,12	12,15	11,50	11,87	12,35	12,66	12,62	14,20	14,29	16,15	14,99	13,88
c	7,48	6,47	7,86	6,13	5,94	5,49	5,25	5,34	4,34	4,18	3,63	3,56	2,82	3,56
b	17,82	18,25	12,30	12,76	14,21	14,08	13,09	10,13	9,94	8,00	6,66	4,24	6,27	3,08
s	64,97	64,77	70,73	68,96	68,36	68,55	69,31	71,87	73,09	73,62	75,42	76,05	75,92	80,05
f'	47,77	44,60	58,61	48,77	49,52	50,97	54,60	58,50	57,20	66,10	62,79	59,53	65,56	74,33
m'	32,92	40,01	41,14	39,95	34,95	37,02	32,25	25,23	28,03	26,19	30,01	18,23	26,56	8,96
c'	19,30	15,39	0,00	11,28	15,53	12,00	13,15	16,27	14,77	7,70	7,20	0,00	7,94	0,00
a'	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,24	0,00	16,71
n	76,84	74,44	57,82	70,17	75,78	69,30	64,69	68,33	64,53	60,31	60,93	69,76	61,64	61,59
t	1,36	1,45	1,58	0,87	1,23	1,32	1,35	1,12	1,01	0,93	0,86	0,75	0,57	0,29
φ	16,42	18,56	12,65	9,53	40,34	28,54	25,17	18,62	23,15	27,99	22,67	10,02	11,79	0,85
Q	3,02	12,08	15,36	7,47	7,78	7,87	8,67	13,09	16,58	14,67	18,64	16,25	19,06	29,36
a/c	1,30	1,62	1,16	1,98	1,94	2,16	2,35	2,37	2,91	3,40	3,93	4,54	5,32	4,64

1–3 – андезибазальты: 1 (46), 2 (46-3), 3 (21-1) – р. Брус; 4 (647-1) – лавобрекчия трахиандезита, р. Тельга; 5–7 – андезиты: 5 (6064-6) – междуречье От-Юрях–Курунг, 6 (46-2) – р. Брус, 7 (201-5) – р. Бурганджа; 8 (32) – трахиандезит, р. Брус; 9–10 – трахиандезиты: 9 (202) – р. Бурганджа, 10 (113-2) – р. Курчан; 11–12 – трахидациты: 11 (202-1) – р. Бурганджа, 12 (16-2) – р. Брус; 13, 14 – риодациты: 13 (6148) – р. Акачан, 14 (73) – р. Капитон.

4. Пески и супеси	1,6
5. Галечники с примесью гравия с песчаным и супесчаным заполнителем.....	0,4
6. Галечники с примесью валунов и гравия с супесчаным и песчаным заполнителем	1,55
7. Супеси с примесью гравия и линзами бурых глин.....	0,25

Общая мощность разреза 5,5 м.

Восточнее (р. Капитон) видимый разрез отложений представлен:

1. Супеси желтовато-бурые с примесью (до 15 %) мелкой гальки и гравия.....	0,3
2. Галечники с примесью гравия с песчаным заполнителем.....	0,45
3. Галечники с примесью гравия с супесчаным и суглинистым заполнителем	0,35
4. Песок средне- и крупнозернистый с примесью (5–10 %) мелкой гальки и гравия, с пластами (0,2–0,5 м) суглинков с примесью (10–25 %) гравия гальки	1,6

Общая мощность разреза 2,7 м. Мощность отложений более 5,5 м.

В верхнем течении р. Бурганжа отложения представлены песками и супесями с галькой (до 35 %).

В пробах из отложений содержатся спорово-пыльцевые спектры, имеющие, по мнению А. Р. Боковой, общие черты со средне- и позднеплейстоценовыми комплексами Охотского побережья, Восточно-Сибирской и Пенжино-Анадырской низин. На сопредельной с запада территории спорово-пыльцевые комплексы этих отложений содержат пыльцу теплолюбивых *Pinus subgen. Diploxylon* и *P. subgen. Haploxylon*, что позволяет предположить, что накопление осадков с данным спорово-пыльцевым комплексом происходило в эпоху первого потепления позднего неоплейстоцена [44].

Вторая ступень распространена преимущественно в долинах крупных рек, слагая морены и флювиогляциальные террасы.

Наиболее широко *морены* (gQ_{III_2} ; $gIII_2$) развиты в бассейнах рр. Хюлэ, Тас-Талон, Брус, Курунг. На аэрофотоснимках они выделяются светло-серым фототонном и однообразным тонкоструйчатым фоторисунком. В их составе преобладает грубообломочный плохо окатанный несортированный материал: глыбы, валуны, галечники с песчаным и супесчаным заполнителем. Реже встречаются суглинки. По-видимому, мощность отложений превышает 40 м. На сопредельной с запада территории [44], куда отложения прослеживаются по долинам крупных рек, общая мощность ледниковых отложений по данным буровых работ составляет 50–55 м. Здесь эти отложения охарактеризованы спорово-пыльцевым спектром, который, по мнению Н. В. Стельмаховой, отражает условия ледникового периода, синхронного зырянскому оледенению в Западной Сибири.

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III_2} ; $fIII_2$) представлены песками, галечниками, валунами и ограниченно развиты в долине р. Акачан. Мощность отложений более 5 м.

Третья ступень представлена *аллювиальными галечниками, гравием, песками, супесями, суглинками, глинами* ($a^2Q_{III_3}$; a^2III_3), слагающими вторую надпойменную террасу. Последняя ограничена распространена в долинах рр. Акачан и От-Юрях. На аэрофотоснимках выделяется серым однородным фототонном и пятнистым рисунком.

Наиболее полный разрез отложений изучен в долине р. Акачан [43] на смежной с юга территории и имеет следующее строение:

1. Пески грубослоистые, косослоистые с примесью гравия и гальки	4,0
2. Переслаивание (через 0,2–0,3 м) горизонтальнослоистых тонкозернистых песков, суглинков, супеси и глин	2,0
3. Пески грубослоистые с примесью (до 30 %) валунов и гальки.....	более 6,5

Общая мощность разреза 12,5 м.

Спорово-пыльцевой спектр из отложений характеризуется преобладанием пыльцы древесных растений, присутствием пыльцы трав и кустарников, спор мхов и папоротников. Наличие в них термофильных видов берез *Betula dahurica*, *B. costata* и других умеренно теплолюбивых видов позволяет считать данный спорово-пыльцевой спектр отвечающим климатическому оптимуму третьей ступени позднего неоплейстоцена

Четвертая ступень представлена ледниковыми, флювиогляциальными, озерными и аллювиальными образованиями. Первые широко распространены в долинах рр. Акачан, Анча и их притоков, слагая боковые и конечные морены. Водно-ледниковые и аллювиальные отложения ограничено распространены в долинах рр. Акачан и Анча, а озерные – по левобережью р. Хюлэ и правобережью р. Тучак.

Ледниковые отложения (gQ_{III_4} ; $gIII_4$) представлены глыбами, валунами, щебнем, несортиро-

ванными галечниками, песками. В долине р. Анча в эрозионном уступе наблюдается переслаивание песков и галечников с преобладанием (60 %) первых. Пески плохосортированные, преимущественно крупнозернистые с примесью (30–40 %) гальки, гравия и валунов. Галечники с валунами (10–15 %). Редко в разрезе (нижняя часть) отмечаются слои валунов с глинистым и супесчаным заполнителем. Видимая мощность отложений 22 м и более. В троговых долинах более мелких водотоков (рр. Муничан, Мунду, Анчакан, Утесная) отложения представлены валунами, глыбами, щебнем.

Флювиогляциальные отложения ($fQ_{III}; fIII_4$) по составу близки ледниковым, но отличаются лучшей сортировкой и окатанностью грубообломочной фракции. Их мощность более 5 м.

В пределах площади листа, как и на сопредельных территориях [42, 44, 50] спорово-пыльцевой спектр из этих отложений характеризует холодный климат. Учитывая, что они перекрывают более древние элювиальные ($aIII_1; aIII_3$) и ледниковые ($gIII_2$) отложения, считается, что время их формирования соответствует четвертой ступени позднего неоплейстоцена.

Озерные отложения ($lQ_{III}; lIII_4$), представленные глинами и песками, выполняют небольшие по площади участки речных долин рр. Хэюлэ, Тучак. Формирование их связано с процессами подпруживания и образования озер в период максимальной стадии оледенения. На наличие здесь древних озер указывают овальные расширения долин с плоскими днищами, расположенные выше перегораживающих их боковых морен. Спуск этих озер обусловлен последующей деградацией ледника в конце позднего неоплейстоцена. Мощность озерных отложений – до 5 м.

Аллювиальные отложения ($a^1Q_{III}; a^1III_4$) слагают первую надпойменную террасу и представлены галечниками, валунами, песками, супесями. Обычно верхняя часть разреза террасы сложена серыми супесями и тонкозернистыми песками, характерными для пойменных фаций, а нижняя – разнозернистыми плохо сортированными песками с гравием и галькой, характерными для русловых фаций. Спорово-пыльцевые спектры из отложений характеризуют как умеренно холодный, так и умеренно теплый и теплый климаты, что позволяет предполагать время формирования этих отложений в конце четвертой ступени позднего неоплейстоцена. Мощность отложений до 5 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

К поздненеоплейстоценовым–голоценовым образованиям отнесены элювиальные, делювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиально-делювиальные, делювиально-солифлюкционные отложения, формирование которых началось в позднем неоплейстоцене и продолжается в современное время.

Элювиальные отложения ($eIII-H$), развитые ограниченно в бассейнах рр. Анча и Акачан, маломощным (до 0,5 м) чехлом покрывают плоские субгоризонтальные поверхности. Представлены щебнем, дресвой, неокатанными валунами. Размер обломков рыхлого материала в них зависит от литологического состава подстилающих пород. В бассейне р. Анча, где элювиальные отложения развиты на алевритах нижней перми, в их составе преобладает щебень и дресва. В бассейне р. Акачан элювий представлен щебнем и неокатанными валунами, сформированными за счет разрушения песчаников верхней перми и вулканитов верхнего мела.

Делювиальные отложения ($dIII-H$) распространены преимущественно у подножия пологих склонов. Представлены они дресвой и щебнем с суглинистым или супесчаным заполнителем. Мощность отложений 1,0–1,5 м, увеличиваясь у подножия склонов до 2,5 м.

Элювиально-делювиальные отложения ($edIII-H$) развиты на пологих водоразделах. На аэрофотоснимках в пределах их развития хорошо дешифрируется слоистость, что обусловлено малой (0,2–0,5 м) мощностью смещенного материала (делювия) и наличием элювиальных развалов отпрепарированных пластов различных пород.

Коллювиально-делювиальные отложения ($cdIII-H$) широко распространены в пределах структурно-денудационного и денудационного крутосклонного рельефов, развитых преимущественно на интрузивных и контактово измененных породах. На аэрофотоснимках выделяются светло-серым и серым фототонном и пятнистым рисунком, обусловленными многочисленными осыпями и участками развития крупнообломочного делювия. Представлены они на гранитоидных массивах, в основном, глыбами и щебнем, на участках развития роговиков – щебнем и дресвой. Мощность отложений 1,0–2,0 м.

Делювиально-солифлюкционные отложения ($dsIII-H$) ограниченно развиты в верховьях р. Брус. Сформированы в условиях вязкопластического течения увлажненного мелкозема на склонах под воздействием промерзания, протаивания и силы тяжести. В результате формируются валообразные гребни или валы, которые четко фиксируются на аэрофотоснимках. Кроме

мелкозема, в составе отложений присутствует щебень, соответствующий по составу породам верхней части склона. Мощность отложений у подножия склона 2,0–3,0 м.

ГОЛОЦЕН

Представлен аллювием высокой и низкой пойм, коллювиальными, пролювиальными, аллювиально-пролювиальными, пролювиально-делювиальными и озерными отложениями.

Аллювий высокой поймы (aQ_{H} ; aH) распространен в долинах многих водотоков. При этом в среднем и нижнем течении крупных рек (Анча, Акачан) в его составе преобладают пески, супеси с примесью мелкой гальки и гравия, в верхних же течениях этих же рек и в долинах мелких водотоков – галечники и валуны. *Аллювий низкой поймы и русла* слагает острова, прирусловые валы, отмели, косы. Он представлен преимущественно валунно-галечным, реже песчано-гравийным и песчаным материалом. Мощность отложений 3–4 м.

Коллювиальные отложения (cQ_{H} ; cH) слагают осыпные шлейфы у подножия крутых склонов троговых долин, а также каров и цирков. На аэрофотоснимках четко выделяются светлым фототонном. Обычно это глыбово-щебеньчатый материал. Щебнем сложены верхние, а глыбами – нижние части осыпей. Максимальная мощность отложений наблюдается у подножия осыпей и равна 10–15 м.

Пролювиальные отложения (pQ_{H} ; pH) слагают небольшие по площади ($0,1–0,3 \text{ км}^2$) конусы в приустьевых частях долин временных водотоков. На аэрофотоснимках они выделяются своеобразной треугольной формой и светло-серым веерообразным струйчатым рисунком. Представлены щебнем, супесями, суглинками. Мощность отложений 2,5–3,0 м.

Аллювиально-пролювиальные отложения (apQ_{H} ; apH) – галечники, щебни, супеси, суглинки – слагают крупные ($1,0–2,0 \text{ км}^2$) конусы выноса в устьях непротяженных ($5–15 \text{ км}$) рек Чалдыкчан, Аутенда, Ринчим и др. при выходе их в долины рр. Анча и Акачан. Мощность аллювиально-пролювиальных отложений 2–4 м.

Пролювиально-делювиальные отложения (pdH) ограничено развиты в бассейнах рр. Тас-Талон, Токаркич, Бурганджа. На аэрофотоснимках выделяются светло-серым струйчатым рисунком, отражающим направление течения как более крупных временных потоков, так и мелких водяных струй, обеспечивающих плоскостной смыв и перемещение глинистого материала. Представлены отложения щебнем, дресвой, супесями, глинами мощностью 1–2 м.

Озерные отложения (lH) развиты по берегам и на дне озер. Для пляжных фаций характерны пески и глины, для донных – глины и илы. Мощность отложений 1,0–2,0 м.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

На территории листа (рис. 3) выделяются плутонические, гиабиссальные и субвулканические образования раннемелового, ранне-позднемелового и поздне мелового возрастов.

С магматическими, метаморфическими и метасоматическими образованиями мезозойской орогенной стадии связаны проявления золота, олова, полиметаллов, вольфрама, молибдена и других полезных ископаемых.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Анчинский комплекс малых интрузий лампрофирово-диоритовый. Диориты (δK_a) слагают три небольших (0,4–0,6 км²) штока в верховьях рр. Курдат и Тарыннах, где они прорывают верхнепермские образования. Диориты – серые, темно-серые мелко-среднезернистые, часто порфиroidные породы с призматическoзернистой структурой. Сложены они плагиоклазом (56–70 %), темноцветными минералами (15–20 %), калишпатом (2–5 %), кварцем (5–10 %). Порфиroidные выделения (до 20 %) представлены плагиоклазом, реже – роговой обманкой, темноцветные минералы – биотитом, роговой обманкой, пироксеном, акцессорные – апатитом, цирконом, сфеном, ортитом, магнетитом, вторичные – хлоритом и серицитом.

Дайки габбродиоритов ($\nu\delta K_a$), диоритов (δK_a), диоритовых порфиритов ($\delta\pi K_a$) и лампрофиров (χK_a) распространены в западной части листа. Они имеют протяженность до километра и мощность 10–50 м.

Габбродиориты с призматическoзернистой структурой состоят из плагиоклаза (60–65 %), роговой обманки (30–40 %), моноклинного пироксена (5–10 %). Состав диоритов аналогичен диоритам штоков. Диоритовые порфириты – серые, темно-серые с зеленоватым оттенком массивные породы с порфиroidной структурой. Вкрапленники (10–20 %) представлены плагиоклазом и роговой обманкой. Состав их аналогичен диоритам. Химический состав дайковых диоритов и диоритовых порфиритов приведен в таблице 4.

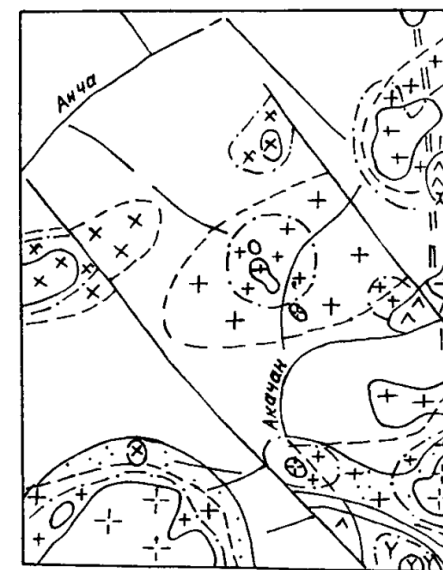
Лампрофиры представлены спессартитами и керсантитами. Первые состоят из роговой обманки (35–65 %), плагиоклаза (35–55 %), калишпата (до 10 %), моноклинного пироксена (до 10 %), биотита (0–10 %), кварца (5–15 %). Структура их порфиroidная. Вкрапленники – крупные (до 0,5 см) кристаллы роговой обманки и редко – плагиоклаза. Состав керсантитов: биотит, роговая обманка, пироксен (35–60 %), плагиоклаз (25–30 %), калиевый полевой шпат (15–25 %), кварц (10–15 %). Порфиroidные выделения представлены биотитом (до 20 %). Вторичные минералы – хлорит, гидрослюда, карбонат, актинолит.

По отношению к морфоструктурам верхоянского комплекса интрузивные тела анчинского комплекса являются постскладчатыми. Учитывая непосредственное пересечение их с контактовым воздействием образованиями раннемелового уэмяхского гранитоидного комплекса, возраст анчинского комплекса принимается также раннемеловым.

Уэмяхский комплекс гранит-гранодиоритовый. Интрузии комплекса широко распространены в Центральной (на сопредельной с запада территории) и в западной части Восточной зон. По непосредственно наблюдаемым в пределах листа и сопредельных площадей [10, 44] взаимоотношениям слагающих комплекс пород устанавливается формирование его в три фазы.

Гранодиориты ($\gamma\delta K_{u_1}$), тоналиты, кварцевые монцодиориты ($q\mu\delta K_{u_1}$); кварцевые монцодиорит-порфиры ($q\mu\delta\pi K_{u_1}$), гранодиорит-порфиры, тоналит-порфиры ($\gamma\delta\pi K_{u_1}$), кварцевые диоритовые порфириты ($q\delta\pi K_{u_1}$) *первой фазы* слагают относительно крупные массивы (Бугочанский, Верхне-Туликанский, Курдатский), мелкие штоки и дайки.

Характеристика геофизических полей		Форма объекта	Геолого-геофизическая модель аномалиеобразующего объекта	Предполагаемая геологическая природа		Условный знак на схеме
Локальные минимумы, контрастно выраженные на карте локальных аномалий при малых радиусах преобразований	Положительные аномалии (ΔT) _a напряженностью 3-15 мЭ	Изометричные и вытянутые тела	Крутопадающие тела значительной вертикальной мощности, сложенные магнитными породами, обладающими дефицитом плотности	Кварцевые сиениты, залегающие на глубине		Y Y Y
Обширные площадные и локальные минимумы поля силы тяжести	Отрицательное спокойное магнитное поле ± 1 мЭ	Сложной формы, часто изометричные тела	Батолитообразные тела, сложенные породами, характеризующимися дефицитом плотности, низкой магнитной восприимчивостью, высокими содержаниями РАЭ	Граниты залегающие на	условно нижний уровень	+ +
	Аномально высокие содержания РАЭ: К - 7-9%, Th - (40-90)·10 ⁻⁶ %, U - 20·10 ⁻⁴ %				условно верхний уровень	+ +
Локальные повышения поля силы тяжести	при радиусе преобразования 0-18 км	Крупные, часто изометричные тела	Крутопадающие тела значительной вертикальной мощности, сложенные породами повышенной плотности	Гранодиориты, залегающие на глубине	условно нижний уровень	x x x
	при радиусе преобразования 0-8 км				условно верхний уровень	x x
Эзоконтакты крупных минимумов	Площадные положительные аномалии (ΔT) _a напряженностью 0-1 мЭ	Преимущественно вытянутые тела	Выходящие на поверхность и близповерхностные магнитоактивные породы	Контактово измененные породы		
	Знакопеременное дифференцированное магнитное поле	Неправильные	Покровы и субвулканические тела магнитоактивных пород	Вулканиды умереннокислого и среднего состава		^ ^ ^
	Контрастные локальные отрицательные аномалии напряженностью до -10-12 мЭ	Изометричные тела	Крутопадающие столбообразные магнитоактивные тела	Жерловины		



- Раннемеловые гранитоиды уэлянского комплекса
- Позднемеловые лейкограниты кютепского комплекса
- Позднемеловые гранитоиды верхнеюдомского комплекса

Характеристика геофизических полей		Форма объекта	Геолого-геофизическая модель аномалиеобразующего объекта	Предполагаемая геологическая природа	Условный знак на схеме	
Зоны максимальных градиентов наблюдаемого и трансформированного поля силы тяжести уверенно выделяющиеся	при малых радиусах преобразования		Границы тел с различной плотностью	геологические границы гранитоидных интрузий на глубине	верхний условный уровень	
	при больших радиусах преобразования				нижний условный уровень	
	Зоны изменения напряженности и характера магнитного поля		Границы тел с различными магнитными свойствами	близповерхностных и выходящих на поверхность интрузий		
Зоны корректирующихся осложнений типа гравитационная ступень		Прямолинейные протяженные зоны	Границы (барьеры), за которыми интенсивность гранитоидного магматизма резко изменяется	Разломы связанные со структурами фундамента		
	Осевые линии линейно вытянутых цепочек максимумов поля $(\Delta T)_a$	Прямолинейные протяженные зоны	Ослабленные зоны, благоприятные для внедрения в верхнюю часть земной коры магматических расплавов	Магмаконтролирующие разрывные нарушения в зоне влияния Юдомского глубинного разлома		

Рис. 3. Схема интерпретации геофизических материалов.

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому интрузивных пород раннего мела

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO ₂	59,18	64,45	65,57	66,54	66,48	66,95	66,62	67,81	56,95	60,68	62,95
TiO ₂	0,73	0,52	0,42	0,51	0,53	0,50	0,50	0,41	0,85	0,56	0,55
Al ₂ O ₃	15,08	15,04	15,18	14,58	15,36	15,46	15,27	15,90	15,73	14,81	15,29
Fe ₂ O ₃	1,76	0,36	0,35	1,02	0,61	1,41	1,43	0,41	1,94	0,54	0,58
FeO	4,25	3,47	3,39	3,01	2,89	2,34	2,35	2,58	3,93	3,93	3,93
MnO	0,09	0,06	0,06	0,05	2,45	0,05	0,06	0,09	0,09	0,08	0,08
MgO	4,80	3,38	1,45	2,23	2,45	1,51	1,56	1,82	4,55	3,99	2,98
CaO	5,90	4,07	2,68	3,52	3,55	3,34	3,37	3,55	5,38	3,75	4,06
Na ₂ O	3,73	3,81	3,57	3,82	3,85	4,03	4,03	4,65	3,84	3,91	3,70
K ₂ O	3,01	3,73	4,02	3,83	3,86	3,53	3,43	1,70	1,96	2,42	3,62
SO ₃	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
P ₂ O ₅	0,27	0,24	0,23	0,24	0,25	0,19	0,19	0,11	0,27	0,20	0,16
CO ₂	0,10	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	1,66	0,19
H ₂ O ⁺	0,68	0,60	1,27	0,50	0,00	0,22	0,44	0,62	2,62	2,36	1,44
Сумма	99,58	100,04	98,82	99,85	99,88	99,53	99,24	99,62	99,66	98,89	99,53
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	12,40	13,55	13,97	13,71	13,82	13,91	13,81	12,66	11,71	12,47	13,44
c	3,76	3,12	3,33	2,73	3,19	3,34	3,29	4,28	5,06	3,97	3,55
b	16,89	10,96	6,27	8,89	8,38	6,70	6,93	5,94	15,38	12,07	10,78
s	66,95	72,37	76,43	74,67	74,62	76,06	75,97	77,12	67,84	71,48	72,23
f'	32,85	32,77	58,15	41,70	38,82	51,55	50,43	47,89	36,88	36,38	40,03
m'	47,46	51,27	39,95	41,69	48,61	37,93	38,05	51,66	51,90	57,59	46,84
c'	19,69	15,96	0,00	16,60	12,57	10,52	11,53	0,44	11,21	6,02	13,03
a'	0,00	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
n	65,31	60,82	57,44	60,25	60,25	63,43	64,10	60,61	74,86	71,06	60,33
t	0,92	0,60	0,48	0,57	0,60	0,56	0,56	0,45	1,11	0,09	0,65
φ	8,79	2,76	4,87	9,63	6,11	17,89	17,61	5,88	11,18	3,94	4,61
Q	5,34	14,53	21,58	19,20	18,42	20,97	21,01	24,66	7,20	4,04	14,04
a/c	3,30	4,35	4,20	5,02	4,33	4,17	4,19	2,96	2,31	3,14	3,78

1–8 – уэляхский комплекс: 1 (346) – кварцевый монцодиорит, исток р. Анчакан; 2–7 – гранодиориты: 2 (349), 3 (550), 4 (3083), 5 (3103) – Бугочанский массив, р. Богучан; 6 (2523), 7 (2526) – Верхне-Туликанский массив, р. Туликан; 8 (4083) – тоналит, Курдатский шток, р. Курдат. 9–11 – анчинский комплекс: 9 (1421) – диорит, дайка, р. Токаркич; 10 (1584) – диоритовый порфирит, дайка, р. Встречный; 11 (2428) – диорит.

Бугочанский массив (42,0 км²), обнаженный на водоразделе рр. Анчакан, Туликан и Анча, имеет в плане округлую, близкую к изометричной, форму. Вмещающие породы (менкеченская и ырчакская свиты) ороговикованы в ореоле шириной 1–1,5 км. Контакты массива, судя по соотношению их с рельефом, крутые (60–80°). Около 75 % площади массива занимают среднезернистые гранодиориты, фациально переходящие в восточной экзоконтактовой части (0,1–0,2 км) в кварцевые монцодиориты. Остальная (центральная) часть массива сложена биотитовыми гранитами третьей фазы. В магнитном поле Бугочанский массив не проявлен, а в поле силы тяжести ему отвечает овальной формы максимум небольшой интенсивности.

Верхне-Туликанский массив (9 км²) расположен в междуречье Туликан–Хэюлэ. В плане он почти изометричный. Контакты его круто (50–85 %) падают в сторону вмещающих пород. Ширина ороговикованных пород вокруг массива – 1,0–1,5 км, а у юго-западного контакта – 6–8 км. Такой широкий и резко асимметричный ореол ороговикования, а также наличие здесь локального гравитационного минимума, позволяют рассматривать массив как апикальную часть более крупного, не вскрытого эрозией, интрузива. Массив сложен среднезернистыми порфировидными гранодиоритами, которые прорываются маломощными дайками умереннощелочных гранит-порфиров второй фазы.

Курдатский шток (7 км²) расположен вблизи Кютепского массива. Судя по конфигурации границ, контакты штока крутые, иногда приближающиеся к вертикальным, с общим падением в сторону вмещающих пород. Шток сложен среднезернистыми, а в краевой части (шириной не более 30 м) – мелкозернистыми тоналитами, прорванными маломощными (5–7 м) дайками тоналит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов. Дайки, по-видимому, выполняют концентрические трещины отдельности.

Более мелкие тела (0,1–0,5 км²) кварцевых монцодиоритов и тоналитов сопровождают Бугочанский массив и Курдатский шток и являются, по-видимому, их апофизами. Дайки кварцевых монцодиорит-порфиров, гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов, тоналит-порфиров располагаются обычно среди терригенных пород верхоянского комплекса, тяготея пространственно к гранитоидным массивам, часто прорывая их. Обычно они крутопадающие или вертикальные. Протяженность их – 0,2–1 км при мощности от первых метров до первых десятков метров. Часто они сопровождаются апофизами и разветвлениями. В эндоконтактах даек нередко присутствуют ксенолиты вмещающих пород.

Кварцевые монцодиориты – светло-серые, серые среднезернистые, иногда порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой (с элементами монцонитовой) структурой. Сложены они андезином или, реже, олигоклазом (45–55 %), калиевым полевым шпатом (10–20 %), кварцем (0–5 %, в кварцевых разностях – до 20 %); темноцветными минералами (10–25 %) – роговой обманкой, пироксеном, биотитом, количество которых в различных сочетаниях изменяется в широких пределах. Акцессорные минералы – апатит, циркон, сфен, ортит, монацит, магнетит; вторичные минералы – хлорит, актинолит, эпидот, серицит. По химическому составу (табл. 4, проба № 1) они близки кварцевым монцонитам по Р. Дели и отличаются от них пониженным содержанием «анортита» и кварца и повышенным содержанием цветных силикатов.

Кварцевые монцодиорит-порфиры с порфировой структурой. Вкрапленники (10–40 %) представлены кристаллами андезина, реже – роговой обманкой, размером до 1×3 мм. Основная масса их микрогипидиоморфнозернистая, участками – микрографическая.

Гранодиориты – средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные породы серого и светло-серого цвета. Порфировые выделения (до 20 %) представлены плагиоклазом. Структура их гипидиоморфнозернистая. Состав: олигоклаз (35–50 %), калиевый полевой шпат (15–25 %), кварц (20–25 %), темноцветные минералы (10–15 %). Последние представлены ассоциациями: роговая обманка–пироксен–биотит; роговая обманка–биотит; биотит–роговая обманка. Акцессорные минералы – апатит, циркон, сфен, магнетит; вторичные – хлорит, серицит, эпидот, актинолит, альбит, мусковит. Химический состав гранодиоритов приведен в таблице 4, (пробы № 2–7). Они обогащены щелочными алюмосиликатами и обеднены «анортитом», чем и отличаются от гранодиоритов по Р. Дели.

Гранодиорит-порфиры – светло-серые массивные породы с порфировой структурой и мелкозернистой основной массой. Вкрапленники (20 %) представлены плагиоклазом, кварцем, реже – биотитом. Основная масса по составу идентична гранодиоритам.

Тоналиты – серые среднезернистые породы, часто с такситовым расположением темноцветных минералов. Структура их гипидиоморфнозернистая, редко – слабопорфировая. Состоят они из плагиоклаза (70–75 %), кварца (20–25 %), биотита (4–7 %), амфибола (2–5 %), калиевого полевого шпата (ед. зерна). По химическому составу (табл. 4, проба № 8) тоналиты близки гранодиоритам по Р. Дели и отличаются от них лишь пониженным содержанием цветных силикатов.

Тоналит-порфиры и кварцевые диоритовые порфириты даек характеризуются порфировой структурой и микрогипидиоморфнозернистой основной массой. Вкрапленники (20–40 %) представлены зональным плагиоклазом, реже – кварцем, роговой обманкой и биотитом. Акцессорные минералы – апатит, циркон, ильменит, реже – сфен, монацит, ортит.

Умереннощелочные гранит-порфиры ($\epsilon\gamma\text{K}_1\mu_2$) *второй фазы* в петротипическом массиве [44] они ассоциированы с умереннощелочными гранитами. На территории листа ими сложены маломощные дайки, прорывающие гранодиориты Верхне-Туликанского массива. Это розовато-серые, часто с желтоватым оттенком, породы. Вкрапленники (10–26 %) представлены пелитизированным калиевым полевым шпатом, реже – плагиоклазом и кварцем. Микрогранитовая основная масса сложена калиевым полевым шпатом (20–35 %), плагиоклазом (35–50 %), кварцем (25–35 %), биотитом (5–10 %).

Граниты биотитовые ($\gamma\text{K}_1\mu_3$) *третьей фазы* слагают шток в центральной части Бугочанского массива. Это светло-серые средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные, породы. Структура их гипидиоморфнозернистая. Состоят они из калиевого полевого шпата (35–40 %), кварца (30 %), олигоклаза (20–25 %), биотита (3–5 %), роговой обманки (0–3 %). Акцессорные минералы – ортит, сфен, магнетит, апатит; вторичные – хлорит, серицит, альбит.

Контактово-метаморфизованные породы, связанные с раннемеловыми интрузиями, по составу отвечают пироксен-роговиковой, амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фациям [24]. Пироксен-роговиковая фация ограничено распространена во внутренних (шириной до 80 м) частях контактовых ореолов наиболее крупных массивов. Во внешних частях ореолов развиты амфибол-роговиковая и мусковит-роговиковая фации. Породы последней также широко развиты в надинтрузивных зонах не вскрытых эрозией тел.

Раннемеловые интрузии и их надинтрузивные зоны сопровождаются шлиховыми (шеелит) и литохимическими (золото, вольфрам, молибден, олово) ореолами.

Возраст гранитоидов уэмяхского комплекса определяется радиологическими датировками [19, 42, 50]. Их статистическая группировка по результатам 123 определений К-Аг методом отвечают интервалу 119–124 млн лет, что соответствует раннему мелу и не противоречит геологическим данным.

РАННЕ-ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Авлинский вулканический комплекс андезитовый (субвулканические образования). Субвулканические андезиты и трахиандезиты ($\alpha K_{1-2}av$) вместе с эффузивами авлинской свиты (нижний–верхний мел) объединяются в одноименный вулканический комплекс [60]. Выходы их приурочены к западной части Куйдусунской вулканической зоны. В бассейне р. Мерикан они слагают две сближенных интрузии округлой в плане формы (площадью 0,08 и 0,12 км²) среди верхнепермских отложений. На аэрофотоснимках интрузии выделяются светло-серым фототонном, контакты их с вмещающими породами дешифрируются как секущие.

Андезиты представлены биотитовыми разновидностями. Это массивные густовкрапленниковые породы серого и коричневатого-серого цвета. На контакте с вмещающими породами в них фиксируется 0,5-сантиметровая зона закалки. Вкрапленники в андезитах представлены плагиоклазом (20–35 %), а также биотитом в ассоциации с моноклинным пироксеном. Характерны гломеропорфировые скопления биотита, пироксена (до 10 %) и плагиоклаза. Структура основной массы микропойкилитовая, микролитово-микропойкилитобластовая. По химическому составу они подобны покровным андезитам авлинской свиты (табл. 1, проба № 5).

Субвулканические дайки андезитов ($\alpha K_{1-2}av$) и трахиандезитов ($\tau\alpha K_{1-2}av$) сопровождают выходы авлинской свиты в бассейне р. Курчан и в междуречье Бурганджа–Капитон. На водораздельных гребнях и склонах они обычно прослеживаются цепочкой коренных выходов и полосами глыбовых развалов и хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках. Простираются даек широтное, северо-западное и близмеридиональная, мощность их – 0,5–10 м, протяженность – 0,6–1,6 км.

По аналогии с эффузивами авлинской свиты возраст субвулканических андезитов принимается ранне-поздне-меловым [60].

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Представлены кютепским лейкогранитовым, верхнеюдомским диорит-гранодиоритовым комплексами и субвулканическими образованиями джостачанского, нитканского, когарского комплексов [60].

Кютепский комплекс лейкогранитовый. Породами комплекса сложены Кютепский, Лово-От-Юрэхский, Олений массивы и Маганский шток. В петротипическом Кютепского массива по непосредственно наблюдаемым взаимоотношениям слагающих его пород выделяются три фазы.

К *первой фазе* относятся лейкограниты и граниты умереннощелочные средне- и крупнозернистые порфировидные ($\epsilon\gamma\text{-}\epsilon\gamma K_2 k_1$), дайки умереннощелочных гранитов среднезернистых ($\epsilon\gamma K_2 k_1$); *вторая фаза* представлена лейкогранитами умереннощелочными среднезернистыми ($\epsilon\gamma K_2 k_2$); *третья* – лейкогранитами умереннощелочными мелкозернистыми ($\epsilon\gamma K_2 k_3$), дайками аплитовидных лейкогранитов ($l\gamma K_2 k_3$), гранит-порфиров ($\gamma\pi K_2 k_3$) и жилами пегматитов ($\rho K_2 k_3$).

Кютепский массив общей площадью 600 км² обнажается в пределах листа только своей северной частью (160 км²). Массив резко дискордантен по отношению к складчатым структурам и обнажается в виде двух сомкнутых примерно равновеликих куполов – Западного и Восточного, разделенных провесами кровли. Контакты массива крутые с падением как в сторону вмещающих пород, так и под массив (бассейн р. Муничан). В бассейне р. Маган среди пород экзоконтакта массива закартирован небольшой (3,0×1,2 км) шток, отделенный от массива перемычкой роговиков шириной 600 м. Кровля куполов массива пологоволнистая и подчеркивается ориентировкой пологих трещин отдельности, наличием на наиболее возвышенных участках водоразделов, примерно на одинаковых гипсометрических уровнях, ксенолитов роговиков. Максимальная глубина эрозионного вреза массива – 900 м. Более 70 % площади массива занимают крупно- и среднезернистые порфировидные умереннощелочные лейкограниты и граниты первой фазы, между которыми установлены фацialsные взаимоотношения. Среднезернистые разности слагают обычно центральные части куполов, а крупнозернистые – периферийные

(шириной от 0,5 до 2–3 км). В эндоконтактах массива или апофизах порфиroidные разности переходят в равномернозернистые более лейкократовые, а непосредственно на контакте с вмещающими породами в полосе шириной 1–2 м – в мелкозернистые. Умереннощелочные лейкограниты второй фазы фиксируются только в пределах Западного купола, обнажаясь на низких гипсометрических уровнях. Небольшие тела этих пород распознаются по периферии Маганского штока. Мелкозернистые умереннощелочные лейкограниты третьей фазы образуют многочисленные, весьма разнообразные как по размерам, так и по форме, секущие тела. Это штоки с многочисленными инъекциями во вмещающие породы, субгоризонтальные тела мощностью до 80 м, дайки различной мощности и протяженности. На высоких гипсометрических уровнях они часто содержат ксенолиты (от 5 до 100 м в поперечнике) порфиroidных лейкогранитов первой фазы. С внедрением пород третьей фазы связано формирование аплитовидных гранитов и пегматитов. Первые образуют жилы и дайки мощностью от 0,1 до 20 м. Пегматиты наблюдаются в виде жил и пластообразных тел мощностью до 8 м и протяженностью до 60 м. На картах АГСМ-съемки [41] Кютепскому массиву соответствует крупная радиогеохимическая аномалия, контуры которой достаточно четко совпадают с выходами лейкогранитов (рис. 3). Концентрически-зональное изменение концентрации РАЭ четко коррелируется с «купольной» морфологией и многофазным строением массива. Максимальные содержания РАЭ в центральных частях купола обусловлены распространением здесь лейкогранитов второй и третьей фаз, которые по наземной радиометрии выделяются повышенной радиоактивностью. Кютепский массив характеризуется спокойным слабо дифференцированным магнитным полем. Локальные положительные аномалии вызваны провесами кровли, участками развития кварц-хлоритовых метасоматитов и дайками позднемеловых андезитов. В поле силы тяжести массиву соответствует минимум сложной формы. Характер гравитационного поля позволяет предполагать широкое распространение на глубину пород Западного купола и трещинный характер интрузий в Восточном куполе.

Лево-От-Юрэхский массив обнажается в истоках рр. Барантах и Тарыннах западной частью. В плане имеет округлую форму. Северный и западный контанты очень пологие (10–20°), о чем свидетельствует значительная ширина (до 5 км) ороговикования вмещающих пород, южный – более крутой (30–60°). Сложен в основном порфиroidными лейкогранитами первой фазы. Лейкограниты третьей фазы слагают в пределах массива небольшие штоки и дайки.

В 12 км к западу от Лево-От-Юрэхского массива на правобережье р. Акачан расположен Олений массив площадью 4 км². В плане он имеет овальную форму и приурочен ядру брахиформной антиклинали. Контакты его, судя по большой (до 3 км) ширине ороговикованных пород, пологие (20–30°). В центральной его части сохранились провесы кровли площадью до 0,3 км². Глубина вскрытия эрозией – 240 м. Сложен массив среднезернистыми (первая фаза), в центральной части мелкозернистыми (третья фаза) умереннощелочными лейкогранитами. Лейкограниты обеих фаз прорываются кварцевыми диоритами верхнеюдомского комплекса.

Лево-От-Юрэхский и Олений массивы располагаются в пределах обширного гравитационного минимума, сопровождающегося локальными минимумами, совпадающими с выходами этих массивов, что позволяет рассматривать их как апикальные части единого крупного плутона (рис. 3).

Порфиroidные лейкограниты первой фазы – светло-серые средне- и крупнозернистые лейкократовые породы с крупными (до 2×3 см) порфиroidными кристаллами (30–40 %) калинатового полевого шпата. Структура пород гипидиоморфнозернистая, участками пойкилитовая. Состоят они из калинатового полевого шпата (35–40 %), кварца (30–40 %), плагиоклаза (12–20 %), биотита (2–5 %). Акцессорные минералы – флюорит, циркон, ортит, апатит, сфен, анатаз, монацит, торит, гранат. В протолочках из этих пород установлены касситерит, молибденит, галенит, пирит, вольфрамит, халькопирит, фергусонит, топаз [10, 42].

Среднезернистые лейкограниты второй фазы отличаются от ранее охарактеризованных розовым цветом и гипидиоморфнозернистой, иногда с элементами пойкилитовой, структурой. Состав: калиевый полевой шпат (40–45 %), кварц (35–40 %), плагиоклаз (20–25 %), биотит (1 %). Характерно резко повышенное содержание в породах пирита, ильменита, монацита, лимонита.

Мелкозернистые лейкограниты третьей фазы имеют серый или желтовато-серый цвет. Они обычно равномернозернистые, реже – порфиroidные. Вкрапленники (5–30 %) представлены полевыми шпатами, реже – кварцем и биотитом. Структура пород гипидиоморфнозернистая, иногда аллотриоморфнозернистая. Состав: кварц (35–42 %), калинатовый полевой шпат (30–40 %), плагиоклаз (25–35 %), биотит (1–5 %). Установлены повышенные содержания касситерита, халькопирита, рутила, ортита (Кютепский массив), ортита и граната (Лево-От-Юрэхского массив).

Гранит-порфиры – розовые, розовато-серые или серые мелкозернистые порфировые породы. Структура гломеропорфировая с микрогипидиоморфнозернистой, реже субгранофировой и пойкилитовой основной массой. Вкрапленники (10–15 %) представлены пелитизированным калишпатом, реже – плагиоклазом и кварцем. Основная масса состоит из кварца (25 %), калишпата (50–58 %), плагиоклаза (25 %), биотита (1–3 %).

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому лейкогранитов Кютепского комплекса приведены в таблице 5. Все они принадлежат умереннощелочному ряду калиево-натриевой серии с калиевым типом щелочности. Средне- и крупнозернистые их разновидности (первая фаза) относятся к семейству умереннощелочных лейкогранитов и умереннощелочных гранитов, граниты второй и третьей фаз – к семейству умереннощелочных лейкогранитов. Устанавливается их сходство с аляскитами и гранитовыми аплитами по Р. Дели. Химический состав гранит-порфиров (третья фаза) соответствует составу умереннощелочных гранитов (табл. 5, проба № 12). Для кютепского комплекса характерна геохимическая специализация на молибден, медь, никель, свинец, олово.

Таблица 5

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому гранитов кютепского комплекса

Компоненты, числовые ха- рактеристики	№ пробы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	0,14	74,45	68,14	76,69	75,16	69,00	75,57	76,24	76,23	75,34	72,25	75,77
TiO ₂	0,14	0,29	0,64	0,07	0,16	0,88	0,07	0,10	0,07	0,14	0,25	0,10
Al ₂ O ₃	11,89	12,64	14,48	12,27	12,87	14,45	12,55	12,07	12,42	12,81	13,86	12,74
Fe ₂ O ₃	0,18	0,39	0,15	0,58	0,19	0,10	0,25	0,11	0,45	0,40	0,28	0,24
FeO	1,55	1,90	3,15	0,41	1,33	1,82	1,14	1,17	1,04	1,10	1,86	0,88
MnO	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,11	0,01	0,01	0,02	0,06	0,04	0,07
MgO	0,21	0,34	1,00	0,47	0,37	3,97	0,16	0,13	0,13	0,04	0,50	0,14
CaO	0,44	0,92	1,96	0,46	0,88	1,00	0,58	0,55	0,58	0,79	1,35	0,33
Na ₂ O	3,46	3,45	3,77	3,59	4,13	4,27	3,73	3,56	3,73	3,70	3,53	3,47
K ₂ O	4,86	4,96	5,62	4,77	4,14	4,46	4,85	5,62	5,07	4,53	5,08	4,78
SO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂ O ₅	0,01	0,05	0,17	0,00	0,06	0,06	0,01	0,02	0,01	0,02	0,07	0,01
CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
H ₂ O ⁺	0,26	0,40	0,42	0,29	0,75	0,00	0,37	0,47	0,32	0,23	0,46	0,95
Сумма	100,05	99,82	99,53	99,62	100,07	99,72	99,62	100,05	100,09	99,52	99,53	99,75
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	13,96	14,28	16,18	14,14	14,54	15,06	14,66	15,25	14,90	14,14	14,82	13,98
c	0,51	1,03	1,45	0,53	1,03	1,16	0,68	0,09	0,50	0,92	1,61	0,39
v	2,09	2,70	5,66	2,09	2,00	9,20	1,65	1,92	1,72	2,54	2,96	2,91
s	83,44	81,99	76,71	83,23	82,42	74,59	82,97	82,74	82,88	82,40	80,61	82,72
f	75,23	77,61	54,69	41,23	69,85	19,80	74,08	60,28	77,44	54,69	67,46	36,51
m'	16,15	20,63	29,43	36,28	30,11	69,37	17,30	10,93	12,25	25,66	27,95	7,81
c'	0,00	1,76	15,88	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	10,30	0,00	0,00	0,00
a'	8,59	0,00	0,00	22,49	0,00	10,84	8,62	0,00	0,00	19,65	4,59	55,68
n	51,97	51,38	50,48	53,35	60,25	59,26	53,89	49,05	52,69	55,38	51,36	52,45
t	0,14	0,29	0,70	0,07	0,16	0,20	0,08	0,10	0,07	0,14	0,26	0,10
φ	7,00	11,95	2,23	22,61	7,81	0,88	12,13	4,67	21,42	12,96	7,91	6,76
Q	38,45	34,37	19,62	37,65	34,73	17,89	35,95	34,90	35,45	35,60	29,96	37,10
a/c	27,38	13,81	11,17	26,47	14,11	13,01	21,59	178,20	29,93	15,30	29,93	36,27

1, 2, 4, 5 – умереннощелочные лейкограниты крупнозернистые: 1 (2016) – Кютепский массив, р. Мунду, 2 (2456) – Кютепский массив, р. Гранитная, 4 (4557) – Олений шток, р. Акачан, 5 (13091) – Лево-От-Юрэхский массив, р. Тарыннах; 3, 6 – умереннощелочные граниты крупнозернистые: 3 (4359) – Кютепский массив, р. Цюрюк, 6 (2737-2) – Лево-От-Юрэхский массив, р. Курунг; 7, 8 – умереннощелочные лейкограниты среднезернистые розовые: 7 (4339) – Кютепский массив, р. Муничан, 8 (К-125) – Кютепский массив, р. Крючек; 9, 10 – умереннощелочные лейкограниты мелкозернистые: 9 (15336) – Кютепский массив, р. Муничан, 10 (4562) – Олений шток, р. Акачан; 11 (2273-2) – умереннощелочной гранит мелкозернистый, Кютепский массив, р. Маган; 12 (4657-А) – гранит-порфир, дайка, верховья р. От-Юрэх.

Контактовый метаморфизм, сопровождающий массивы, выражен породами амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фаций [24]. Первая установлена лишь в ближайших экзоконтактах Кютепского, вторая – в полосе шириной 3–5 км в экзоконтактах Лево-От-Юрэхского и Кютепского массивов. В интрузивных массивах комплекса широко проявлены процессы высоко-

котемпературного послемагматического метасоматоза: микроклинизация, альбитизация, грейзенизация [25]. В целом, в Кютепском массиве в направлении от контакта к центральной части и с глубиной наблюдаются постепенные переходы от грейзенизированных лейкогранитов, через зону микроклинизированных и альбитизированных, к слабо измененным порфировидным лейкогранитам. Грейзенизированные разности обычно приурочены к краевой (западная часть) или апикальной частям массива и часто вмещают зоны грейзенизации с рассеянной минерализацией касситерита и сульфидов (пирротин, молибден). Основные минералы грейзенов – кварц, мусковит или литиевая слюда с турмалином, флюоритом, реже – с хлоритом, серицитом. Рудные минералы – пирит, халькопирит, касситерит, мельниковит, вольфрамит, шеелит. С грейзенами связаны рудопроявления олова, вольфрама, золота, меди, цинка. Контактново-метасоматический метаморфизм обуславливает развитие гранат- и эпидот-пироксеновых скарнов (по пластам известковистых песчаников), метасоматитов. С последними связаны рудопроявления олова, свинца, цинка, меди, золота, серебра, бериллия. Низкотемпературный околотрещинный метасоматоз, представленный окварцеванием и сульфидизацией, обычно проявлен в зонах разрывных нарушений, в пределах небольших массивов и их надинтрузивных зон.

С учетом геологических данных [43, 44] и результатов К-Аг датировок (90–110 млн лет) возраст комплекса считается позднемеловым.

Дюстачанский вулканический комплекс риодацитовый (субвулканические образования). Субвулканические тела и дайки комплекса представлены туфолавами трахириолитов и трахириолитами, близкими по составу вулканитам нижней подсвиты дюстачанской свиты, а также трахидацитами, трахириодацитами, дацитами, риодацитами, сопоставляемыми с вулканитами верхней подсвиты.

Туфолавы трахириолитов ($\tau\lambda K_2 ds_1$) слагают небольшое ($0,36 \text{ км}^2$) экструзивное тело на правом берегу р. Саканджа в поле развития покровных трахириолитовых игнимбритов и туфолав. На местности они выделяются возвышенностью с заостренной вершиной, а на аэрофотоснимках – светлым фототонном. Угол падения флюидальности в туфолавах – $40\text{--}50^\circ$. Экструзия, по видимому, приурочена к эродированному центру вулканической постройки. Туфолавы трахириолитов – лавовидные тонкофлюидальные или линзовидно-полосчатые светло-коричневого и зеленовато-серого цвета породы с тонкоплитчатой отдельностью, содержащие (3–5 %) обломки (до 5 мм) дацитов, андезитов, девитрифицированного стекла. Вкрапленники (5 %), размером 0,2–3,5 мм представлены серицитизированным олигоклазом, кварцем, калишпатом и хлоритизированным биотитом. Основная масса стекловатая флюидальная девитрифицирована.

Трахириолиты ($\tau\lambda K_2 ds_1$) слагают дайку в бассейне р. Бурганджа, прорывающую покровные игнимбриты трахириолитов. Простирание ее близмеридиональное, протяженность – 60 м, мощность – 2 м. Трахириолиты – пластинчатые, плитчатые пепельно- или желтовато-серые тонкофлюидальные и массивные породы с редкими (от 2 до 10 %) вкрапленниками олигоклаза и биотита или калишпата (5 %), плагиоклаза (1–2 %) и кварца (3 %). Структура основной массы витрофировая или микропойкилобластовая.

Трахидациты ($\tau\zeta K_2 ds_2$), трахириодациты ($\tau\lambda\zeta K_2 ds_2$) слагают в бассейнах рек Бурганджа, Курчан и Капитон многочисленные интрузий площадью от 0,1 до 24 км^2 , прорывающие пермские терригенные отложения и вулканиты. Большая их часть приурочена к зонам разрывных нарушений северо-западного и меридионального простирания, фиксируя предполагаемые вулканические центры. Форма субвулканических интрузий разнообразная, от сложных крупных лополитоподобных тел до мелких штоков и силлов, иногда с дайкообразными ответвлениями. По составу эти породы идентичны покровным фациям. Они содержат редкие (1–2 %) вкрапленники кварца, плагиоклаза и биотита. Структура основной массы микропойкилитовая или витрофировая флюидально-полосчатая. Химический состав их приведен в таблице 6 (пробы № 1, 3, 4).

Риодациты ($\lambda\zeta K_2 ds_2$) и дациты ($\zeta K_2 ds_2$) слагают штоки ($0,24$ и $0,1 \text{ км}^2$) и силлы ($0,15 \text{ км}^2$) на правом берегу р. Бурганджа и в верховьях руч. Атыкан. По петрографическому составу субвулканические риодациты, дациты, трахидациты идентичны подобным вулканитам покровных фаций. Химический состав дацитов и риодацитов приведен в таблице 6 (проба № 5).

Дайки трахидацитов ($\tau\zeta K_2 ds_2$), дацитов ($\zeta K_2 ds_2$), риодацитов ($\lambda\zeta K_2 ds_2$) располагаются вблизи субвулканических интрузий и в поле развития дюстачанской свиты, реже – среди пород верхоянского комплекса, тяготея к зонам разрывных нарушений. Преобладающее простирание их близмеридиональное и широтное, падение крутое. Мощность 0,1–1,0 м, протяженность 0,2–1,5 км. Контакты даек четкие и ровные, крутопадающие.

Возраст комплекса по аналогии с вулканитами дюстачанской свиты считается позднемеловым, чему не противоречат и геологические данные, полученные в петротипической местности [36].

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому субвулканических пород

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	67,11	68,04	69,39	73,03	65,84
TiO ₂	0,22	0,27	0,30	0,25	0,38
Al ₂ O ₃	15,61	15,00	14,83	13,38	15,45
Fe ₂ O ₃	0,84	0,28	2,97	2,76	0,77
FeO	2,28	2,61	0,47	0,29	2,86
MnO	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06
MgO	0,40	0,30	0,28	0,37	1,74
CaO	1,98	3,41	1,32	0,43	2,82
Na ₂ O	4,02	4,02	4,35	3,62	3,78
K ₂ O	4,02	3,82	3,85	4,42	3,36
SO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂ O ₅	0,08	0,09	0,09	0,08	0,18
CO ₂	1,80	0,65	0,78	0,00	0,85
H ₂ O ⁺	1,17	1,53	1,07	1,18	1,22
Сумма	99,58	100,00	99,76	99,85	99,31
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00
a	14,89	14,48	15,03	13,84	13,36
c	2,45	2,87	1,59	0,50	3,47
b	5,09	4,61	4,96	5,58	7,09
s	77,58	78,04	78,42	80,08	76,08
f'	58,44	60,52	60,80	46,14	48,95
m'	13,51	11,08	9,47	10,81	42,04
c'	0,00	28,39	0,00	0,00	0,00
a'	28,05	0,00	29,73	43,05	9,02
n	60,31	61,53	63,19	55,45	63,09
t	0,25	0,30	0,32	0,26	0,43
φ	14,33	5,22	50,74	40,73	9,39
Q	22,92	24,26	25,20	31,99	21,97
a/c	6,09	5,05	9,44	21,47	3,84

1 (173) – трахидацит, р. Бурганджа; 2 (67-1) – риодациты, р. Капитон; 3–4 – трахириодациты: 3 (10-3) – р. Брус, 4 (217) – р. Бурганджа; 5 (559-1) – дацит, дайка, р. Туликан.

Нитканский вулканический комплекс риолитовый (субвулканические образования).

На площади листа к этому комплексу отнесены немногочисленные субвулканические тела и дайки риолитов (λK_2nt). Риолиты слагают небольшие (до 1 км²) тела в покровах нижней подсвиты джостачанской свиты на правом берегу р. Тарыннах и среди отложений нижнего триаса в верховьях р. Туликан. В бассейне р. Тарыннах выходы риолитов имеют в плане округлые очертания и, очевидно, штокообразную форму. Контакты с вмещающими породами крутые (70–85°) эруптивные с заливами стекол в туфы.

Риолиты – белые порфиновые тонкофлюидальные породы, содержащие фенокристаллы (до 20 %) олигоклаза, биотита, реже – роговой обманки, кварца. Основная масса микропйкилитовая, фрагментами – сферолитовая. Риолиты даек (бассейн р. Капитон) содержат вкрапленники (до 30 %) кварца, калишпата, реже – плагиоклаза, биотита и роговой обманки. Структура основной массы микропйкилобластовая, микропйкилитовая, участками – сферолитовая. Вторичные минералы (5–20 %) – серицит, карбонат, хлорит, эпидот, альбит.

Когарский вулканический комплекс дацитовый (субвулканические образования). Породы комплекса впервые описаны И. Г. Волкодавом [33] в составе выделенного им верхне-аллахского вулкано-плутонического комплекса. В качестве петротипа принят Верхне-Аллахский субвулкан (находится в 30 км к северо-востоку от северной границы площади), сложенный дацитами, которые в центральной части субвулкана, с наиболее глубоким эрозийным срезом постепенно переходят в мелкозернистые гранодиориты. Кроме дацитов комплекс включает трахидациты, дациандезиты, андезиты, трахиандезиты, трахидациты, риодациты, гранодиорит-порфиры, гранодиориты, гранит-порфиры, из которых в пределах территории листа установлены только андезиты (αK_2kq), слагающие дайки в лейкогранитах Кютепского и Лево-От-Юрэхского массивов. Контакты их с вмещающими породами четкие, прямолинейные, иногда слабоизвилистые. Мощность даек 1–3 м, протяженность 100–1 500 м.

Андезиты – массивные серые с зеленоватым оттенком породы порфировой структур. Пор-

финовые выделения (5–15 %) представлены плагиоклазом, реже – роговой обманкой и пироксеном. Структура основной массы интерсертальная или пилотакситовая, состоит она из лейст плагиоклаза (50–70 %), кварца (5–10 %) и продуктов разложения стекла и темноцветных минералов (20–35 %) – хлорита, эпидота, лейкоксена, карбоната.

Позднемиловый возраст даек обосновывается прорыванием ими эффузивов авлинской, джус-тачанской и нитканской свит [38, 60] и близостью их состава покровным образованиям когарской свиты. По данным И. Г. Волкодава [33], Верхне-Аллахский субвулкан коррелируется с нижней, преимущественно андезитовой и андезидацитовый, частью когарской свиты.

Верхнеюдомский комплекс диорит-гранодиоритовый. Породы комплекса слагают значительное количество относительно небольших и средних по размерам разобщенных интрузивных тел, сосредоточенных в восточной части территории, где они часто ассоциируют с позднемиловыми вулканитами. Наблюдаемые взаимоотношения пород комплекса друг с другом, как на рассматриваемой территории, так и за ее пределами [37], позволили установить четыре последовательных фазы их внедрения.

Первая фаза включает кварцевые диориты, диориты, габбродиориты, диоритовые порфири-ты, дайки диоритовых порфиритов, диоритов.

Кварцевые диориты ($q\delta K_2V_1$) и диориты (δK_2V_1) слагают небольшие (0,2–1,5 км²) штоки и дай-ки (диориты) в бассейнах рек Бурганджа, Капитон, Акачан. В бассейне р. Бурганджа штоки диоритов приурочены к локальному гравитационному минимуму, обусловленному, по-видимо-му, не вскрытой эрозией интрузией. Диориты прорывают терригенные отложения верхоянского комплекса, а кварцевые диориты правобережья р. Акачан – умереннощелочные лейкограниты кютепского интрузивного комплекса. Кварцевые диориты и диориты – серые мелко- или сред-незернистые породы. Структура их гипидиоморфнозернистая с резким идиоморфизмом биоти-та. Сложены они плагиоклазом (70–75 %), калиевым полевым шпатом (до 10 %), кварцем (от 1 до 20 % в кварцевых разностях), биотитом (8–10 %), роговой обманкой (6–8 %). Акцессорные минералы – апатит, сфен, магнетит. Химический состав кварцевых диоритов и диоритов при-веден в таблице 7 (пробы № 1–4). По сравнению с кварцевыми диоритами по Р. Дели, они обо-гащены щелочными алюмосиликатами и «анортитом», обеднены кварцем.

Таблица 7

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому пород первой фазы верхнеюдомского комплекса

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	60,86	61,40	54,20	60,13	55,12
TiO ₂	0,85	0,63	0,64	0,87	0,81
Al ₂ O ₃	15,72	16,90	14,49	16,29	14,83
Fe ₂ O ₃	1,26	0,98	1,49	2,15	2,24
FeO	4,61	4,92	5,23	3,61	4,85
MnO	0,11	0,13	0,13	0,08	0,11
MgO	2,17	2,17	9,41	3,55	5,75
CaO	4,72	3,36	7,06	5,50	7,11
Na ₂ O	4,51	4,59	4,29	3,93	2,82
K ₂ O	2,74	3,10	1,66	2,11	2,59
SO ₃	0,10	0,00	0,43	0,00	0,09
P ₂ O ₅	0,33	0,25	0,1	0,29	0,28
CO ₂	0,00	0,14	0,1	0,00	1,06
H ₂ O ⁺	1,80	0,94	0,57	1,02	1,91
Сумма	99,78	99,51	99,80	99,53	99,57
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	14,08	14,85	11,30	11,85	10,13
c	3,62	4,08	3,60	5,11	5,03
b	11,54	9,54	25,85	13,15	20,41
s	70,76	71,52	59,25	69,89	64,42
f'	48,74	60,04	23,47	41,10	33,01
m'	32,22	39,17	58,76	46,25	48,52
c'	19,09	0,79	17,77	12,65	18,47
a'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
n	71,44	69,23	79,70	73,89	62,33
t	1,04	0,77	0,88	1,08	1,09
φ	9,45	8,93	4,70	14,15	9,55

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы				
	1	2	3	4	5
Q	9,75	9,26	-7,69	10,97	3,55
a/c	3,89	3,64	3,14	2,32	2,01

1–2 – кварцевые диориты: 1 (1499) – шток, р. Брус, 2 (4558) – Олений шток, р. Акачан; 3 (2402-2) – диорит, дайка, р. Акачан; 4 (1332-1) – кварцевый диорит, шток, р. Бурганджа; 5 (1319-1) – диоритовый порфирит, р. Бурганджа.

Габбродиориты ($\nu\delta K_2V_1$) образуют небольшой ($0,25 \text{ км}^2$) шток на правом берегу р. Барантах среди вулканитов нижнедюстачанской подсвиты. Это среднезернистые массивные породы темно-серого цвета. Структура их призматическизернистая. Состоят они из плагиоклаза (60–65 %), роговой обманки (30–48 %), пироксена (5–10 %), калишпата (1–5 %).

Шток диоритовых порфиритов ($\delta\pi K_2V_1$) площадью $0,24 \text{ км}^2$ установлен в экзоконтакте Саканджинского массива по левобережью р. Курчан.

Немногочисленные дайки диоритовых порфиритов ($\delta\pi K_2V_1$) зафиксированы в бассейнах рр. От-Юрех, Курчан, Уначкан. Они имеют четко выраженную порфировую структуру с микропризматической основной массой. Вкрапленники (10–25 %) представлены плагиоклазом и роговой обманкой. Состав: плагиоклаз (50–65 %), амфибол (10–13 %), биотит (5–10 %), калинатровый полевой шпат (5 %), кварц (0–5 %). Акцессорные минералы – апатит, сфен, магнетит. Химический состав дайки диоритового порфирита приведен в таблице 7 (проба № 5).

Кварцевые монцодиориты ($q\mu\delta K_2V_2$), гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi K_2V_2$), монцодиориты ($\mu\delta K_2V_2$); дайки монцодиоритов ($\mu\delta K_2V_2$) и гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_2V_2$) второй фазы имеют наиболее широкое распространение. Кварцевые монцодиориты слагают Саканджинский, Право-От-Юрэхский, Амгуэмский, Барантахский массивы и небольшие штоки в бассейнах рр. Бурганджа, Хэюлэ. Шток ($0,5 \text{ км}^2$) гранодиорит-порфиров установлен в верховье р. Хэюлэ, а монцодиоритов ($0,25 \text{ км}^2$) – по левобережьям этой реки. Многочисленны дайки монцодиоритов и гранодиорит-порфиров.

Саканджинский массив (66 км^2), расположенный в бассейне р. Саканджа, в плане имеет форму, близкую к изометричной. По отношению к складчатым структурам он резко дискордантен. Вмещающие породы – отложения перми и триаса, на юго-востоке – вулканиты авлинской и дюстачанской свит. Судя по соотношению границ массива и рельефа, контакты его в основном крутые (60–80°) с падением их как в сторону вмещающих пород, так и под массив. Широкий (до 3 км) ореол у южного контакта позволяет считать последний пологим. На высоких гипсометрических уровнях в пределах массива наблюдаются (до $0,5 \text{ км}^2$) провесы кровли, представленные менкеченской свитой, а в эндоконтакте массива – ксенолиты андезитов и дацитов. Максимальная величина эрозионного среза – 800 м. Сложен массив среднезернистыми кварцевыми монцодиоритами. Участками вдоль эндоконтакта, в полосе шириной 0,5–1,0 км, наблюдаются мелкозернистые, часто порфировидные породы, состав которых варьирует от кварцевых монцодиоритов до кварцевых диоритов и гранодиоритов. Саканджинский массив сопровождается небольшими ($0,4–0,6 \text{ км}^2$) штоками кварцевых монцодиоритов, гранодиорит-порфиров, диоритовых порфиритов. Судя по характеру гравитационного минимума, сопровождающего массив, предполагается его значительное вертикальное распространение при крутопадающих контактах на глубине. В магнитном поле он выражается слабодифференцированной положительной аномалией.

Право-От-Юрэхский массив (52 км^2) охватывает верховья рр. Брус и От-Юрех. Он протягивается в субширотном направлении вкост простирания складчатых структур на 12 км. Ширина его на востоке – 1 км, на западе – 6 км. Массив прорывает и метаморфизует отложения перми и триаса. Контакты интрузии, судя по характеру границ и небольшой (0,5–1,0 км) ширине зоны роговиков, крутые, близкие к вертикальным, и лишь на северо-западе массива, где сохранились провесы кровли – пологие (до 50°). Вертикальный размах эрозионного среза массива – 500 м. Сложен он среднезернистыми кварцевыми монцодиоритами, в краевой части – их мелкозернистыми, а на высоких гипсометрических уровнях – порфировидными разностями. Кварцевые монцодиориты прорваны штоками (площадью до $0,4 \text{ км}^2$) умереннощелочных гранит-порфиров, в центральной части – дайками гранит-порфиров четвертой фазы.

Барантахский массив расположен на юге территории, в бассейне р. Барантах, где обнажается своей северной частью ($3,0 \text{ км}^2$). В плане [42] он имеет неправильную форму с извилистыми границами. Вмещающими породами являются вулканиты авлинской и дюстачанской свит, контактовые изменения в которых проявлены слабо в виде уплотнения пород и обогащения их

мелкочешуйчатым биотитом. Ширина ороговикованных пород составляет 100–150 м. Большая часть массива сложена кварцевыми монцодиоритами, которые в его северной части прорваны кварцевыми сиенитами четвертой фазы. В магнитном поле массив выделяется положительной аномалией, а в поле силы тяжести – локальным минимумом овальной формы, вытянутым в северо-восточном направлении. Предполагается значительное распространение интрузивного тела на глубину.

На исследованной территории обнажается западная (10 км²) часть Амгуэмского массива. Общая площадь его – 30 км² [58]. Он несколько вытянут в северо-восточном направлении согласно простирацию складчатых структур и прорывает верхнепермские и верхнемеловые (дюстачанская свита) образования. Ширина ореола ороговикования в осадочных породах – до 2 км, в покровных дацитах – до 10 м. Контакты массива крутые (60–80°), падают в сторону вмещающих пород. Сложен он среднезернистыми кварцевыми монцодиоритами, которые на отдельных участках, приуроченных к наиболее высоким гипсометрическим уровням (повидимому, апикальные части массива), постепенно переходят в мелкозернистые кварцевые диориты. Краевая фация представлена узкой (до 10 м) каймой мелкозернистых порфиридных кварцевых монцодиоритов. Массив прорывается дайками гранодиорит-порфиров и монцодиоритов. В магнитном поле выделяется положительной магнитной аномалией.

В верховьях р. От-Юрех кварцевыми монцодиоритами сложен небольшой (0,4 км²) штوك, прорывающий отложения перми и располагающийся в северном экзоконтакте Лево-От-Юрэхского массива, в ореоле контактовых роговиков последнего.

Кварцевые монцодиориты – средне-, реже мелкозернистые, часто порфиридные породы с массивной текстурой. Структура их гипидиоморфнозернистая с элементами монцонитовой, обусловленной обрастанием плагиоклаза калиевым полевым шпатом. Состоят они из плагиоклаза (35–70 %), калиевого полевого шпата (10–30 %), роговой обманки (5–20 %), моноклинного (до 10 %) и ромбического (до 3 %) пироксенов, биотита (до 2 %), кварца (5–20 %). Акцессорные минералы – апатит, магнетит, сфен, циркон.

В кварцевых диоритах количество темноцветных минералов, среди которых преобладает роговая обманка, увеличивается до 35 %, а плагиоклаз (55–65 %) представлен андезином и лабрадором.

Монцодиориты даек содержат 1–2 % кварца.

По химическому составу (табл. 8) кварцевые монцодиориты близки кварцевым монцонитам по Р. Дели и по сравнению с ними несколько обогащены цветными силикатами и обеднены кварцем.

Таблица 8

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому пород второй фазы вернеюдомского плутонического комплекса

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	63,99	65,00	63,91	63,65	59,79	62,15	62,95	64,41	64,66	63,84	61,70	57,86
TiO ₂	0,71	0,65	0,73	0,75	0,86	0,75	0,55	0,66	0,62	0,64	0,72	0,92
Al ₂ O ₃	15,41	15,53	14,81	15,06	13,91	14,21	15,29	14,87	14,97	14,82	16,30	16,31
Fe ₂ O ₃	0,35	0,14	0,58	0,37	1,63	1,11	0,58	0,34	0,17	0,35	0,47	2,87
FeO	3,85	3,68	3,77	4,17	4,50	4,16	3,93	4,08	3,95	4,08	4,16	4,39
MnO	0,06	0,07	0,06	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08	0,13
MgO	2,60	2,07	3,08	2,81	5,20	4,01	2,98	2,45	2,2	2,76	2,91	3,06
CaO	4,06	4,20	4,04	3,76	5,34	4,91	4,06	4,28	3,81	4,65	4,36	5,81
Na ₂ O	3,51	3,41	3,42	3,62	3,25	3,26	3,70	3,41	3,43	3,21	3,15	4,02
K ₂ O	3,81	3,81	4,17	3,44	4,23	4,46	3,62	4,01	4,03	4,01	4,00	2,10
SO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
P ₂ O ₅	0,23	0,20	0,26	0,25	0,31	0,24	0,16	0,23	0,22	0,22	0,25	0,24
CO ₂	0,08	0,18	0,00	0,20	0,00	0,25	0,19	0,00	0,09	0,30	0,21	0,00
H ₂ O ⁺	0,78	0,72	0,68	1,37	0,65	0,47	1,44	1,00	1,33	0,89	1,03	1,83
Сумма	99,44	99,66	99,51	99,52	99,87	100,05	99,53	99,81	99,54	99,85	99,84	99,57
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	13,26	13,06	13,43	13,01	12,90	13,29	13,44	13,23	13,43	12,84	12,90	12,21
c	3,70	3,89	3,10	3,62	2,59	2,62	3,55	3,27	3,34	3,46	4,61	5,10
b	9,67	8,43	11,01	10,11	17,84	14,65	10,78	10,22	9,01	11,03	10,86	14,39
s	73,38	74,61	72,46	73,26	66,67	69,44	72,23	73,27	74,22	72,69	71,64	68,29

Компоненты, числовые харак- теристики	№ пробы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
f'	41,51	43,73	37,10	43,11	31,28	33,01	40,03	41,10	43,97	38,28	41,29	48,09
m'	45,56	41,61	46,84	47,25	47,89	45,15	46,94	40,31	41,45	42,11	45,95	36,94
c'	12,93	14,61	16,06	9,65	20,83	21,83	13,03	18,59	14,58	19,62	12,76	14,97
a'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
n	58,33	57,63	35,48	61,53	53,86	52,62	60,83	56,37	56,40	54,88	54,48	74,42
t	0,83	0,75	0,85	0,88	1,07	0,90	0,65	0,76	0,12	0,75	0,87	1,18
φ	3,10	1,42	4,45	3,14	7,58	6,31	4,61	2,92	1,62	2,70	3,75	17,50
Q	16,54	19,20	14,98	6,89	4,95	19,67	14,04	16,81	18,24	16,31	12,88	7,07
a/c	3,59	3,36	4,34	3,59	4,98	5,07	3,78	4,04	4,03	3,70	2,80	2,39

1–12 – кварцевые монцодиориты: 1 (124-1), 2 (126), 3 (156), 4 (1242) – Саканджинский массив, р. Саканджа, 5 (394), 6 (390) – Право-От-Юрэхский массив, р. Капитон, 7 (2428) – дайка, р. Гранитная, 8 (86), 9 (87), 10 (98), 11 (1220) – Амгуэмский массив, р. Капитон, 12 (13177-4) – Барантахский массив, р. Барантах.

Гранодиорит-порфиры – светло-серые мелкозернистые породы с порфировой структурой. Порфировые выделения (до 20 %) представлены плагиоклазом. Структура основной массы микрогранитовая. Состоят они из плагиоклаза (30–50 %), калиевого полевого шпата (15–25 %), роговой обманки и биотита (10–15 %). Акцессорные минералы – апатит, циркон, сфен, магнетит; вторичные – хлорит, серицит, эпидот.

Третья фаза представлена гранит-порфирами, гранитами; дайками гранит-порфиров.

Гранит-порфиры ($\gamma\text{K}_2\text{V}_3$) слагают небольшие (0,2–0,4 км²) штоки в верховье р. Туликан, где они прорывают отложения верхоянского комплекса, и в бассейне р. Саканджа, где они прорывают кварцевые монцодиориты второй фазы. Внешне это светло-серые, иногда с розоватым оттенком породы порфировой структуры. Вкрапленники (15–30 %) размером 0,5–5 мм представлены кварцем, плагиоклазом, биотитом, калиевым полевым шпатом. Основная масса микрогранитовая или сферолитовая и состоит из кварца (25–35 %), плагиоклаза (35–50 %), калиевого полевого шпата (25–35 %), биотита (5–10 %). Акцессорные минералы – ортит, сфен апатит, магнетит, турмалин; вторичные – серицит, хлорит. Гранит-порфиры даек ($\gamma\text{K}_2\text{V}_3$) по составу и структуре идентичны гранит-порфирам штоков.

Небольшой шток гранитов ($\gamma\text{K}_2\text{V}_3$) зафиксирован у южного экзоконтакта Саканджинского массива, а дайки гранитов – среди кварцевых монцодиоритов Право-От-Юрэхского массива. По составу они идентичны гранит-порфирам, но имеют более равномернозернистую структуру. По химическому составу они близки гранитам. По химическому составу они близки гранитам всех периодов по Р. Дели (табл. 9, проба № 1).

Таблица 9

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому пород третьей и четвертой фаз верхнеюдомского плутонического комплекса

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы						
	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	68,85	67,17	69,05	73,60	72,37	74,81	74,68
TiO ₂	0,49	0,44	0,42	0,25	0,21	0,10	0,10
Al ₂ O ₃	15,10	15,66	13,55	12,71	14,13	13,53	13,22
Fe ₂ O ₃	0,40	1,16	0,66	0,10	0,11	0,29	0,79
FeO	2,77	2,41	2,21	1,40	12,19	0,96	0,96
MnO	0,06	0,11	0,05	0,04	0,06	0,01	0,04
MgO	1,47	0,96	1,78	1,29	0,21	0,28	0,30
CaO	3,02	2,08	2,50	1,37	0,93	0,23	0,59
Na ₂ O	3,93	4,52	3,25	3,43	4,38	4,22	4,00
K ₂ O	3,63	3,07	5,35	5,33	5,03	4,92	4,90
SO ₃	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂ O ₅	0,13	0,12	0,16	0,11	0,02	0,01	0,00
CO ₂	0,07	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,14
H ₂ O ⁺	0,08	0,79	0,65	0,28	0,70	0,42	0,37
Сумма	100,0	99,50	99,75	100,11	100,3	99,78	100,00
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
a	13,67	14,20	14,55	14,63	16,43	15,70	15,29
c	3,10	2,50	1,58	0,83	0,96	0,27	0,69

Компоненты, числовые характеристики	№ пробы						
	1	2	3	4	5	6	7
b	5,93	6,48	6,97	4,24	2,64	2,66	2,39
s	77,30	76,83	76,90	80,29	79,96	81,37	81,63
f	50,14	51,57	37,90	32,77	81,97	42,06	65,24
m'	41,21	25,28	42,16	49,27	13,05	17,06	20,39
c'	8,66	0,00	19,94	17,96	5,08	0,00	0,00
a'	0,00	23,15	0,00	0,00	0,00	40,88	14,36
n	62,24	69,18	48,00	49,44	56,96	56,59	55,37
t	0,53	0,48	0,46	0,25	0,22	0,10	0,10
φ	5,66	5,11	7,89	1,93	3,45	8,92	27,12
Q	24,15	22,76	23,14	30,50	26,11	31,07	32,0
a/c	4,41	5,68	9,22	17,53	17,04	58,67	32,0

1 (1280) – гранит, штук, р. Курчан; 2 (13184) – кварцевый сиенит, Барантахский массив, р. Барантах; 3–4 – умереннощелочные граниты: 3 (396) – штук, р. Утыкан, 4 (388) – штук, р. Капитон; 5–7 – умереннощелочные гранит-порфиры: 5 (52-1) – исток р. Капитон, 6 (214-1), 7 (217-2) – истоки р. Бурганджа.

Четвертая фаза представлена гранит-порфирами умереннощелочными, кварцевыми сиенитами; дайками умереннощелочных гранит-порфиров, умереннощелочных гранитов, кварцевых сиенит-порфиров.

Умереннощелочные гранит-порфиры ($\epsilon\gamma\pi K_2V_4$) слагают в бассейне р. Бурганджа несколько штоков размером от 0,5 до 2,0 км², которые сопровождаются широкими полями ороговикования. Они располагаются в пределах локального гравитационного минимума, что позволяет предположить здесь на глубине наличие крупного интрузивного массива. Штоки умереннощелочных гранитов, прорывающие кварцевые монцодиориты второй фазы, зафиксированы в северо-западной части Право-От-Юрэхского массива. Немногочисленные дайки умереннощелочных гранит-порфиров и гранитов расположены в бассейне рр. Капитон и Саканджа. Мощность их первые метры, протяженность не превышает 200 м. Гранит-порфиры умереннощелочные – розовато-серые и светло-серые порфировидные породы. Вкрапленники (5–15 %) размером 0,5–4 мм представлены пелитизированным калиевым полевым шпатом, реже – плагиоклазом и кварцем. Основная масса микрогипидиоморфнозернистая, участками пойкилитовая и субграфическая, состоит из кварца (25 %), калиевого полевого шпата (50–55 %), плагиоклаза (25 %), биотита (1–3 %). Вторичные минералы – хлорит, серицит. По химическому составу (табл. 9, пробы № 5–7) они близки умереннощелочным гранитам и лейкогранитам. Граниты умереннощелочные – светло-серые с розовым оттенком мелкозернистые порфировидные породы. Порфировые выделения представлены калиевым полевым шпатом. Основная масса гранитовая, участками графическая и аплитовая. Состоят из олигоклаза (20–35 %), калиевого полевого шпата (40–55 %), кварца (25–30 %), биотита (1 %). Акцессорные минералы – ортит, апатит, магнетит. Химический состав их приведен в таблице 9 (пробы № 3, 4). Умереннощелочные гранит-порфиры ($\epsilon\gamma\pi K_2V_4$) и граниты ($\epsilon\gamma K_2V_4$) даек по составу подобны аналогичным породам штоков.

Кварцевые сиениты ($q\xi K_2V_4$) слагают северную часть Барантахского массива и небольшой штук в бассейне р. Барантах. Они прорывают кварцевые монцодиориты первой фазы и вулканы джостачанской свиты. Судя по конфигурации границ и широкому полю роговиков, падение контакта интрузива пологое. В магнитном поле кварцевые сиениты выделяются контрастной аномалией, а в поле силы тяжести – локальным минимумом. Сравнение петрофизических характеристик пород, слагающих Барантахский массив, показало, что дефицитом плотности, способным образовать отрицательное гравитационное поле, обладают лишь кварцевые сиениты, что позволяет предположить наличие крупного интрузивного тела последних на глубине.

Дайки кварцевых сиенит-порфиров ($q\xi\pi K_2V_4$) пространственно тяготеют к Барантахскому массиву, а также широко развиты на левобережье р. От-Юрэх. Протяженность их – 1,0–2,5 км при мощности от 2 до 40 м. Кварцевые сиениты – светло-серые с розоватым оттенком среднезернистые, реже мелкозернистые, иногда порфировидные породы. Структура их гипидиоморфнозернистая с элементами монцонитовой. Состоят они из калиевого полевого шпата (36–55 %), плагиоклаза (15–35 %), роговой обманки (5–10 %), биотита (5–10 %), кварца (12 %). В кварцевых сиенит-порфирах вкрапленники (10–40 %) размером до 0,5 см представлены плагиоклазом, реже – калиевым полевым шпатом, кварцем, биотитом и роговой обманкой. Основная масса гипидиоморфнозернистая, реже – микропойкилитовая и сферолитовая. Сложена она калиевым полевым шпатом, плагиоклазом, кварцем. По химическому составу (табл. 9, проба № 2) кварцевые сиениты близки известково-щелочным трахитам по Р. Дели, т. е. эффузивным горным

породам, отвечающим по составу сиенитам, что, по-видимому, отражает слабую эродированность массива.

В экзоконтактных зонах интрузий комплекса широко развиты роговики пироксен-роговиковой, амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фаций [24], которые в ряде участков образуют поля грубозонального строения. Пироксен-роговиковая фация ограничено проявлена во внутренних частях (до 250 м) экзоконтактных ореолов Право-От-Юрэхского и Саканджинского массивов. Новообразованными минералами здесь являются пироксен, кордиерит, калишпат, биотит, кварц, плагиоклаз. Амфибол-роговиковая фация развита во внешних экзоконтактных зонах этих массивов. Новообразованные минералы – кордиерит, андалузит, хиастолит, кварц, биотит. Мусковит-роговиковая фация обычно распространена во внешних частях полей роговиков, часто сопровождается небольшими штоками в бассейнах рр. Уначкан, Бурганджа, Брус. Контактные воздействия интрузии на вулканогенные образования выразились в образовании биотит-актинолит-альбит-кварцевых роговиков. Структура их роговиковая. Сложены они кварцем (40–60 %), актинолитом (10–15 %), биотитом (5–10 %), альбитом. Биотит с актинолитом иногда образует пятнистые скопления. В ближайшем экзоконтакте интрузивов вмещающие их вулканы изменены полностью. В удалении от контакта на 50–60 м в них устанавливается реликтовая структура, а еще дальше они сменяются слабо ороговокованными породами. Новообразованные минералы – биотит, актинолит, кварц, альбит; вторичные минералы – хлорит, эпидот, серицит.

Позднемиоценовый возраст верхнеюдомского комплекса основывается на данных о прорывании его телами в пределах рассматриваемой территории вулканических авлинской, дюстачанской, а северо-восточнее, в верховьях р. Юдома [37] – нитканской (турон–коньяк) и когарской (коньяк) свит. Также устанавливается сходство химического состава пород покровных (когарская свита) и когарского субвулканических образований дацитового комплекса с породами плутоического комплекса.

ДИСЛОКАЦИОННЫЙ МЕТАМОРФИЗМ

Породы верхоянского комплекса в зоне влияния Нижне-Тудинского разлома (бассейн р. Анча) шириной до 12 км метаморфизованы в фации зеленых сланцев. Преобразования пород выражаются в регенерации обломочных зерен и в новообразовании серицита, хлорита, карбоната, альбита, мусковита за счет цемента. Метаморфизм проявлен зонально – серицитовая и хлоритовая зоны развиты в краевых, а альбит-мусковитовая – в центральных частях узких зон интенсивных дислокаций. В серицитовой зоне новообразования серицита составляют 2–10 %, карбоната – 5–10 %, хлорита – до 2 %, при сохранении первичных текстурно-структурных особенностей пород. Хлоритовая зона характеризуется увеличением в составе пород доли хлорита (до 10 %), серицита (до 20 %) и появлением в грубозернистых разностях альбита. Цемент полностью перекристаллизован и состоит из агрегата мелкозернистого кварца, серицита, хлорита и углеродистого вещества. Характерны микролепидогранобластовые структуры, сланцеватые текстуры. Отмечаются линзы и рассеянная вкрапленность мелкокристаллического пирита. В альбит-мусковитовой зоне преобразования пород более интенсивные. Помимо серицита, хлорита, карбоната здесь в алевролитах устанавливаются новообразования мусковита (2–3 %), в песчаниках – альбита (5–7 %). Структура пород бластоалевритовая, гранобластовая, лепидогранобластовая, текстура – сланцеватая. Обычны линзы и рассеянная вкрапленность крупных метакристаллов пирита.

Проявление зонального дислокационного метаморфизма датируется ранним мелом [60]. С одной стороны, метаморфизм наложен на дайки анчинского комплекса, а с другой – метаморфические зоны «срезаются» гранитоидами уэмяхского комплекса, которые оказывают контактные воздействия на метаморфогенно-гидротермальные золото-кварцевые жилы.

ТЕКТОНИКА

Для тектонической структуры территории листа Р-54-XXVI характерно отчетливо выраженное ярусное строение. Терригенные отложения верхоянского комплекса, выполняющие **Южно-Верхоянский синклиниорий**, образуют нижний, а вулканиты **Куйдусунской зоны** – верхний структурные ярусы. Последние разделяются между собой угловым и стратиграфическим несогласиями и отличаются характером дислокаций.

Нижний структурный ярус. Большая часть площади листа расположена в Восточной и значительно меньшая – в Центральной зонах Южно-Верхоянского синклинория. На сопредельной с юго-запада территории эти зоны разделены Нижне-Тудинским глубинным разломом [43, 44], а в пределах площади листа Р-54-XXVI северным его продолжением – Геремальским разломом.

Центральная зона – наиболее прогнутая часть синклинория. Мощность верхоянского комплекса по геологическим и геофизическим данным оценивается здесь в 10–12 км [42, 43, 44]. Нижняя часть разреза комплекса (карбон–нижняя пермь) представлена сероцветными глинистой и песчано-глинистой, верхняя (нижняя–верхняя верхняя пермь) – глинисто-песчаной и песчаной формациями. Для зоны в целом характерно широкое развитие раннемелового интрузивного магматизма. Ей соответствует область пониженных значений силы тяжести. По мнению И. И. Шапочки [65], она фиксирует обширную область мезозойской «гранитизации» земной коры, а минимумы второго порядка связаны с крупными гранитоидными интрузиями. По расчетам Г. И. Штеха [14], глубина залегания кристаллического фундамента составляет около 16 км, а мощность карбонатного основания (рифей–средний палеозой), подстилающего верхоянский комплекс, – около 7 км. В пределах зоны широко проявлен дислокационный зеленосланцевый метаморфизм.

В Восточной зоне мощность верхоянского комплекса на юге составляет 2–4 км, на севере – 8–10 км [14]. Преимущественным развитием здесь пользуются сероцветно-глинисто-песчаная, глинисто-галечно-песчаная и песчаная формации, характерные для верхнего карбона–нижней перми. Глинистая (средний карбон) и песчано-глинистая (нижняя–верхняя пермь) формации развиты ограничено. «Близпестроцветная» глинисто-галечно-песчаная и песчано-глинистая формации характерны для триаса. Более высокий уровень гравитационного поля, соответствующего зоне, свидетельствует о небольшой (до 8 км в пределах территории) глубине залегания кристаллического фундамента и малой мощности (2–4 км) карбонатного основания. Для зоны характерен позднемеловой вулканоплутонический магматизм.

Существенного различия в характере складчатости в Центральной и Восточной зонах в пределах территории не наблюдается. Здесь отложения верхоянского комплекса смяты в серию параллельных линейно-вытянутых в северо-восточном направлении антиклиналей и синклиналей* протяженностью от 40 до 95 км при ширине складок в 6–16 км, при значительной ундуляции их шарниров. Обычно четко выделяются синклинали, центриклинальные замыкания которых часто фиксируются по верхнеменкеченской подсвите верхней перми, а наиболее прогнутые их части – по наличию осадков триаса.

В Центральной зоне в пределах листа расположены Чалбыкчанская синклиналь и сопряженная с ней Анчинская антиклиналь. *Чалбыкчанская синклиналь* прослеживается с сопредельной территории [44] в бассейне р. Анча и далее к истокам р. Геремал на территорию листа Р-54-XX. Ее шарнир наиболее погружен на левобережье р. Аннынгачан, где складка центриклинально замыкается на уровне чамбинской и имтачанской свит, а ядро выполнено нижним триасом. На правобережье р. Анча, в зоне влияния Уэмляхского разлома, синклиналь узкая. Ее северо-западное крыло крутое (70–80°) и опрокинутое, а юго-восточное – пологое (30–50°). Крылья складки здесь сложены ырчакской и менкеченской свитами, а ядро – чамбинской, им-

* Собственные названия структур приведены на тектонической схеме.

тачанской свитами и образованиями нижнего триаса.

Анчинская антиклиналь с северо-запада ограничена Анчинским, а с юго-востока – Геремальским разломами. Судя по разнонаправленному падению пород в противоположных бортах долины р. Анча, осевая линия складки проходит по долине. Слагающие ядро антиклинали алевролиты бонсалчанской свиты кливажированы и метаморфизованы в фации зеленых сланцев. Падение слоев в ядре крутое (до 70°), вблизи разломов – вертикальное (до опрокинутого на юго-восток). Секущий кливаж падает на юго-восток под более крутым углом, чем слоистость.

В Восточной зоне наиболее протяженные (до 90 км) синклинали – Верхне-Анчинская, Тас-Талонская и От-Юрэхская. *Верхне-Анчинская синклиналь* прослеживается от Бугочанского массива в бассейн среднего течения р. Анча. Симметричные крылья складки, сложенные ырчахской и менкеченской свитами, падают под углами 35–45°.

Для *Тас-Талонской* и *От-Юрэхской синклиналей* характерны значительные ундуляции шарниров складок на небольших интервалах. Обычно центриклонально замыкаясь на уровне верхнеменкеченской подсвиты, чамбинской и имтачанской свит, их ядра в наиболее прогнутых частях синклинали выполнены триасовыми отложениями. На этих участках они подобны брахисинклиналям с падением крыльев под углами 20–30° и соотношением осей 3:1. Вблизи разрывных нарушений крылья складок более крутые (40–45°) и часто осложнены приразломными узкими складками (юго-восточное крыло От-Юрэхской синклинали), а оси (Тас-Талонская синклиналь) значительно (от 0,2 до 4,0 км) смещены широтными разломами.

Менее протяженные (до 30 км) *Тарыннахская* и *Кюдагандинская синклинали* обычно симметричные с углами падения крыльев в 15–25°, реже – 30–40°. Крылья их сложены ырчахской, а ядра – менкеченской свитами. Шарниры складок слабо ундулируют.

Наиболее протяженные антиклинали – Туликанская и Акачанская. *Туликанская антиклиналь* сопряжена с Верхне-Анчинской и Тас-Талонской синклиналями. Ядро и крылья ее часто осложнены разломами северо-восточного и субширотного направлений. Наибольшее воздымание шарнира складки фиксируется в бассейне р. Курчан. Углы падения слоев на крыльях здесь 25–30°, в ядре – от 25 до 70°, на участках периклинального замыкания – 10–20°. Ширина складки – 5–7 км.

Акачанская антиклиналь прослеживается через всю площадь до верховьев р. Бурганджа, где она срезана Курчанским сдвигом. С юго-востока сопряжена с От-Юрэхской, а с северо-запада – с Кюдагандинской синклиналями. Для крыльев антиклинали характерно пологое (15–30°) залегание. Лишь в зоне экзоконтакта Кютепского массива падение их круче (35–55°). Шарнир складки, слабо ундулируя, полого погружается к северо-востоку. Наибольшее воздымание его наблюдается на правом берегу р. Широкая, где в ядре складки обнажается бонсалчанская, а на крыльях – ырчахская и менкеченская свиты. В ядре складки здесь падение пород близкое к горизонтальному, на крыльях – пологое (25–30°).

К менее протяженным антиклиналям относятся Муничанская, Талонская, Барантахская. *Муничанская антиклиналь* четко выделяется лишь в бассейне р. Тарыннах, где периклинально замыкается с углами падения крыльев в 40–50°.

Талонская антиклиналь разбита серией субширотных разломов на блоки. В бассейне р. Кюдагандя, вблизи Кютепского массива, в ядре складки обнажена бонсалчанская, а на крыльях – ырчахская свиты. Углы падения крыльев – 35–45°, а севернее, в бассейне р. Тас-Талон – 15–25°. Шарнир складки полого погружается в северном направлении.

Фрагмент *Барантахской антиклинали*, которая к северо-востоку срезается Лего-От-Юрэхским массивом, а к юго-западу прослеживается до левобережья р. Юдомы [42], фиксируется в бассейне одноименной реки. Ядро складки сложено акачанской, а крылья – таачанской и акачанской свитами. Ее юго-восточное крыло крутое (50–60°), северо-западное – пологое (25–35°). Общее погружение шарнира складки – северо-восточное.

Верхний структурный ярус образован меловыми вулканогенными толщами Куйдусунской вулканической зоны. Покровные их фации суммарной мощностью до 1 020 м, бронируя водораздельные гребни, несогласно перекрывают различные стратиграфические уровни перми и триаса. Вулканиды авлинской и дюстачанской свит залегают обычно с «вулканическим» несогласием, вследствие чего вторая не всегда перекрывает первую, а часто ложится непосредственно на пермские и триасовые отложения. Дислоцированы они слабо. Наблюдавшееся пологое (5–20°) залегание потоков отражает особенности погребенного рельефа или структуры палеовулканических построек. В междуречье Тарыннах–Барантах вулканиды авлинской и дюстачанской свит выполняют вулкано-тектоническую депрессию, западная часть которой срезана разломом северо-западного простирания, а восточная – ограничена дуговым разломом. Южная ее часть прорвана кварцевыми монцодиоритами и кварцевыми сиенитами *Барантахского мас-*

сива. Слагающие депрессию вулканиды в ее краевой части полого (10–15°) падают на юго-запад, выполаживаясь (до горизонтального залегания) в центральной части. К восточной части депрессии приурочена субвулканическая интрузия трахириолитов. Вообще субвулканические тела и дайки трахидацитов, риодацитов, риолитов, комагматичные диастачанской свите, сосредоточены в основном в восточной части территории и контролируются субмеридиональными разломами, вдоль которых, по-видимому, формировались вулканические центры палеовулканов. Наибольшее скопление крупных субвулканических интрузий трахидацитов и сопровождающих их даек наблюдается в бассейнах рек Курчан и Бурганджа на участке 10×15 км. Они, по-видимому, фиксируют вулканический центр, ограниченный с востока меридиональным разломом. Самое крупное субвулканическое тело трахидацитов, достигающее в поперечнике 4 км, имеет сложную лакколитообразную форму с близвертикальным подводящим каналом.

С формированием верхнего структурного яруса связаны многочисленные интрузии различного состава. Большая часть раннемеловых интрузий располагаются в зонах влияния глубинного Нижне-Тудинского разлома, а позднемеловых интрузий – в зонах разломов северо-западного и меридионального направлений. В поле силы тяжести крупные массивы, такие как раннемеловые *Бугочанский*, *Верхне-Туликанский*, позднемеловые *Кютепский* и *Лево-От-Юрэхский*, выделяются контрастными минимумами. В гравитационном поле они трансформируются при любых радиусах осреднения и преобразования, что свидетельствует об их значительных вертикальных размерах, достигающих 15–20 км [41, 42].

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Многочисленные разрывные нарушения представлены всеми известными в регионе системами: продольной Южно-Верхоянской, северо-восточной Сунтарской, северо-западной Сетаньинской, широтной Курумской [13, 14, 18].

К **Южно-Верхоянской системе** относится серия сближенных разрывов, закартированных в северо-западной части площади листа – *Геремальский*, *Анчинский* и другие, где они сопровождаются широким (10–15 км) полем пород, метаморфизованных в фации зеленых сланцев. Данная группа дизъюнктивов является продолжением *Нижне-Тудинского разлома* глубокого заложения, описанного как взброс [13]. Это разлом, разделяющий Центральную и Восточную зоны, Южно-Верхоянского синклиория [43, 44], протягивается от верховьев Май в бассейн р. Юдома до верховьев р. Кютеп, где некоторые исследователи выделяют его под названием Кютепский [43, 44]. В бассейне р. Качи [43] в лежащем восточном крыле разлома обнажаются ордовикские–нижнекаменноугольные, а висячем – верхнепермские образования. Амплитуда смещения доходит до 4 км. На всем протяжении он разлом сопровождается мелкой складчатостью. В гравитационном поле ему соответствует отчетливый минимум силы тяжести. Палеогеографические реконструкции, выполненные В. И. Коростелевым [13], позволяют предположить позднерифейское заложение этой проявленной дизъюнктивной структуры.

Наиболее крупные разломы **Сунтарской системы** – Анчаканский, Курдатский, От-Юрэхский. Судя по смещениям геологических границ, амплитуда вертикального смещения по Анчаканскому и Курдатскому разломам – 100–300 м.

В долине р. Анчакан *Анчаканский разлом* представлен брекчированными породами, разбитыми ожелезненными, карбонатизированными близвертикальными трещинами северо-восточного (215–350°) простирания.

Курдатский разлом выделяется в рельефе глубокими седловинами и спрямленными долинами водотоков и сопровождается зонами дробления и окварцевания шириной до 50 м. Он относится к сбросам с крутой (более 80°) плоскостью сместителя, падающей на северо-запад. Максимальная амплитуда смещения (700–1 000 м) устанавливается на сопредельной с запада территории в бассейне р. Хеатачан [43].

От-Юрэхский разлом представлен сближенными крутопадающими зонами брекчирования. Он осложняет ядро От-Юрэхской синклинали и представляет собой крутопадающий (до 80°) сброс, по которому северо-западный блок опущен на 300–400 м. Разлом сопровождается узкими крутыми и опрокинутыми приразломными складками.

Наличие в пределах территории **Сетаньинской системы разломов** подтверждается геофизическими и геологическими данными. В бассейне р. Акачан выделяются два «барьерных» разлома северо-западного (135–315°) направления, которые фиксируются по зонам коррелирующихся осложнений типа «гравитационная ступень», за которыми интенсивность гравитационного поля резко изменяется. Первый из них протягивается от устья р. Барантах в долину р. Анчакан, а второй, параллельный первому (35 км к северо-востоку) – от верховьев р. Брюс до устья р. Хэюлэ. Они ограничивают блок с обширными площадными и локальными миниму-

мами поля силы тяжести, обусловленными наличием здесь большей частью не вскрытых эрозией батолитоподобных тел гранитного состава, и, по-видимому, связаны со структурами фундамента.

В восточной части территории по геологическим и геофизическим данным фиксируется протяженная ослабленная тектоническая зона влияния *Юдомского глубинного разлома*, контролирующая размещение интрузивных тел. Она сопровождается локальными минимумами силы тяжести, соответствующими выходам позднемеловых лейкогранитов Лево-От-Юрэхского и гранитоидов Саканджинского массивов, а севернее, в пределах площади листа Р-54-XX – линейно-вытянутой цепочкой магнитных аномалий, соответствующих породам верхнеюдомского комплекса и обширным полям контактово измененных пород.

Многочисленные разломы северо-западного направления, установленные по геологическим данным, являются, по-видимому, отражением крупных разломов этого направления (установленных по геофизическим данным), связанных со структурами фундамента*. Наиболее протяженный *Акачанский разлом* прослеживается от верховьев р. Барантах в верховья р. Туликан, пересекая складчатые структуры. Трассируется он цепочкой штоков верхнеюдомского комплекса. Породы вдоль разлома брекчированы, окварцованы, пропилитизированы. Другой разлом этого направления прослеживается по долине р. Акачан до устья р. Широкая. В междуречье Утесная–Широкая он сопровождается зонами метасоматитов, несущими олово-полиметаллическое оруденение, а в долине же р. Акачан срезает западный фланг меловой вулканотектонической депрессии и четко фиксируется в магнитном поле. Многочисленные разломы этого направления установлены в бассейнах рр. Хэюлэ, Тучак, где они представлены ступенчатыми сбросами. В бассейне р. Утесная, судя по смещению оси От-Юрэхской синклинали, это сбросо-сдвиги.

Широтные и близширотные разрывные нарушения (**Курумская система**) относятся преимущественно к типу сбросо-сдвигов. Первые часто образуют зоны мелких разрывов и трещин в вулканитах мела с небольшим смещением геологических границ, вторые – крупные протяженные сдвиги и сбросо-сдвиги. К таким разломам относятся Курчанский и Тас-Талонский.

Курчанский сбросо-сдвиг (правосторонний) прослеживается от р. Встречная в долину р. Курчан. Сдвиговая составляющая здесь равна 2–3 км, а вертикальная – первые сотни метров.

Расположенный южнее (18–20 км), параллельно Курчанскому, *Тас-Талонский субширотный разлом* протягивается от нижнего течения р. Мунду в долину р. Брус. Судить о направлениях и амплитудах перемещения блоков по разлому затруднительно из-за сложного строения складчатых и разрывных структур, пересекаемых им. Судя по широкому развитию в северном блоке триасовых и меловых образований, последний опущен. Наличие в южном блоке разворотов складчатых структур до субширотных свидетельствует о правосторонних сдвиговых движениях по разлому.

Анализ геологической информации показывает, что значительная часть разрывных нарушений района на протяжении геологического времени неоднократно подновлялась, изменяя характер перемещения, амплитуду и направление. Это нашло выражение во взаимном смещении разломов различных направлений, что создало сложную картину переплетения последних, при которой классифицировать их по возрасту крайне затруднительно. Известно, что особое место в геологической истории Южного Верхоянья имели субмеридиональные разломы Южно-Верхоянской системы [18]. С заложением последних, собственно, связано само возникновение и последующее развитие геосинклинального прогиба. Таким разломом в пределах территории является северный фланг Нижне-Тудинского разлома. Разломы Сунтарской и Сетаньинской систем по отношению к разломам Южно-Верхоянской системы и к складчатым структурам являются диагональными или поперечными и имеют более молодой возраст. Большинство из них не затрагивает кристаллического фундамента, проявляясь лишь в осадочном чехле в результате складчатости и представляя собой системы оперяющих разломов главной Южно-Верхоянской системы дизъюнктивов. Курумская система, представленная широтными и субширотными разломами, является, по-видимому, самой молодой в районе.

* Последние выделены по схеме интерпретации геофизических материалов.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Позднепалеозойский–мезозойский геосинклинальный прогиб, примерно отвечающий современным границам Южно-Верхоянского синклинория, был заложен в раннекаменноугольную эпоху вдоль системы крупных субмеридиональных разломов, блоковые движения по которым в дальнейшем играли заметную роль в распределении фации и мощностей отложений. Основанием для него служил терригенно-карбонатный рифейско-среднепалеозойский комплекс, выполняющий Юдомо-Майский перикратонный прогиб. В пределах территории в каменноугольную эпоху, характеризующуюся глубоким и длительным прогибанием, отличия в характере осадконакопления в различных частях прогиба были незначительны. В это время в условиях довольно спокойной тектонической обстановки формировались осадки сероцветной глинистой формации. Ранняя пермь отвечает условиям большей дифференциации: в Центральной зоне формируются сероцветные глинистые, а в Восточной – глинисто-песчаные и песчаные толщи. В конце ранней–начале поздней перми в обеих зонах накапливались глинисто-галечно-песчаные отложения. Биоценоз каменноугольного и раннепермского бассейна характерен для фаций открытого моря – брахиоподы, криноидеи, мшанки. С позднепермского времени устанавливаются прибрежно-морские условия осадконакопления – разнонаправленные колебательные движения обуславливают формирование мощных толщ разнозернистых песков с пачками глинистых пород, пластами галечников. Эксплозивная вулканическая деятельность на сопредельных территориях, особенно в верхнемеленкеченское время, обусловила формирование отдельных пластов туфов, туффитов, туфогенных пород. В татарское время [13] интенсивность разнонаправленных колебательных движений возросла, в ряде районов преобладающие восходящие движения привели к частноинверсионной перестройке структурного плана, а зоны максимального прогибания в раннем–среднем триасе переместились в северную и центральную части геосинклинали, где формировалась «близпестроцветная» глинисто-галечно-песчаная формация. В карнийское время, по-видимому, прекращается морское осадконакопление в южной части геосинклинали. Трансгрессия моря, охватившая большую часть геосинклинали в норрийское время, продолжалась до начала средней юры. В условиях довольно интенсивного прогибания, при непрекращающихся движениях обратного знака, накапливались сначала более грубообломочные «близпестроцветные» песчаные, а затем песчано-глинистые флишовидные отложения. С начала келловоя [12, 13] и до конца раннего мела территория была охвачена складчатыми процессами, сформировавшими основные структуры Южно-Верхоянского синклинория. С завершением складчатости связано становление малых интрузий анчинского и крупных батолитоподобных гранитоидных интрузий уэмяхского комплексов и проявление зеленосланцевого метаморфизма.

В условиях послеинверсионного относительно мало контрастного низкогогорного рельефа [13] в альб–сеномане изливались значительные по объему потоки лав, сопровождаемые интенсивной эксплозивной деятельностью. В это же время формируются субвулканические и гипабиссальные массивы авлинского, дюстачанского и кютепского комплексов. В турон-коньякское время отмечается некоторое затухание тектоно-магматической активности (слабые проявления нитканского вулканизма). С оживлением ее в коньяк-сантонское время связано формирование когарского дацитового и верхнеюдомского диорит-гранодиоритового комплексов.

Образования, характеризующие геологическую обстановку с палеогена до позднечетвертичного времени, в районе не сохранились. По [13], в палеогене господствовали процессы пепленизации. В неогене и в четвертичное время район испытывал устойчивые, но неравномерные поднятия, при которых вскрывались малоглубинные интрузивы, расчленились ранее пепленезированные поверхности, шло образование речных террас. В палеогене и миоцене на большей части региона формируется поверхность верхнего яруса рельефа, поднятие и расчленение которой (структурно-денудационный рельеф) падает на конец миоцена и первую половину плиоцена, главным образом на средний плиоцен [20]. Средний ярус рельефа закончил

свое развитие в эоплейстоцене, а его расчленение (денудационный рельеф) и формирование врезанных в него террас происходило в конце эоплейстоцена и в неоплейстоцене. В периоды значительных похолоданий формировались долинные ледники.

Незначительные, но устойчивые восходящие движения район испытывает и в настоящее время. Это подтверждается глубинной эрозией, висячими и каньонообразными долинами притоков крупных рек. Наибольшее воздымание испытывают участки, сложенные гранитоидами (Кютепский и Лево-От-Юрэхский массивы).

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

По схеме геолого-геоморфологического районирования Южного Верхоянья [53] большая часть территории принадлежит области Юдомо-Майского нагорья, меньшая (север территории) – горной системе хребта Сунтар-Хаята. По морфологическим особенностям и гипсометрическим отметкам рельеф района является переходным от альпийского высокогорья хребта Сунтар-Хаята к средневысотному Юдомо-Майскому нагорью. В его формировании главенствующая роль принадлежит процессам денудации (ледниковой экзарации, морозному выветриванию, речной эрозии и т. д.) и, в меньшей степени, аккумуляции. В соответствии с преобладанием тех или иных процессов выделяются типы рельефа: структурно-денудационный, денудационный (аструктурный), эрозионно-аккумулятивный, абразионно-аккумулятивный, аккумулятивный.

Структурно-денудационный рельеф. Крутые склоны высокогорных хребтов и возвышенностей, созданные препарировкой интрузивных массивов и их экзоконтактных зон, развиты в южной части листа. Абсолютные высоты здесь 1 500–2 095 м, относительные превышения – 500–900 м. Характерны извилистые в плане скалистые гребни, многочисленные кары, карлинги, глубоко врезаемые троговые долины. Склоны преимущественно крутые (35–55°) скалистые, у подножия часто покрытые крупноглыбовыми каменными осыпями. Водотоки, расчленяющие склоны, имеют V-образные узкие долины, глубокий эрозионный врез. Продольный профиль их крутой, нередко ступенчатый, с водопадами высотой в первые метры. Водоток часто проходит по коренному ложу. В формировании данного рельефа основную роль играли эрозия, ледниковая экзарация и морозное выветривание. Из современных процессов характерны морозное выветривание, обвально-осыпной снос, плоскостная и глубинная эрозия.

Денудационный (аструктурный) рельеф широко распространен в пределах среднегорья и охватывает крутые и умеренной крутизны склоны горных гряд и возвышенностей, созданные комплексом склоновых процессов, крутые склоны речных и троговых долин, созданные боковой и глубинной эрозией рек и эрозионно-экзарационными процессами.

Крутосклонный рельеф развит на контактово-метаморфизованных породах и плотных песчаниках пермского возраста. Абсолютные высоты достигают 1 300–1 500 м, относительные превышения – 500–600 м. Характерны гребневидные, реже несколько сглаженные пологовыпуклые водоразделы с редкими скалами-останцами морозного выветривания. Склоны преимущественно крутые (35–40°), покрыты глыбовыми и мелкощебнистыми осыпями. Профиль склонов большей частью выпуклый. Водотоки имеют хорошо развитую сеть. Глубина их эрозионного вреза – 200–600 м, продольный профиль крутой, поперечный – V-образный. К верховьям ручьев приурочены многочисленные небольшие водопады. Процессы, характерные для формирования рельефа – эрозия, денудация. В настоящее время преобладают процессы морозно-мерзлотного выветривания: дефлюкционный и дефлюкционно-осыпной снос.

Умеренной крутизны рельеф развит на пермских, триасовых и меловых образованиях и тяготеет к обширным долинам рек Акачан и Анча. Характерные абсолютные высоты – 1 000–1 300 м, относительные превышения – 100–300 м. Водоразделы уплощенные со сглаженными формами, склоны крутые (20–35°), реже – пологие (15–20°). Профиль их прямой или слабоогнутый. Покрыты мелкощебенчатым делювием. Поперечный профиль долин водотоков корытообразный. В формировании рельефа значительную роль играли процессы денудации, меньшую – глубинная эрозия. Из современных процессов преобладают солифлюкционный снос и накопление, образование мерзлотных структур почв.

Крутые склоны речных долин, созданные боковой и глубинной эрозией рек, часто сопровождаются скальными обрывами и коллювиальными осыпями.

Крутые склоны троговых долин, созданные эрозионно-экзарационными процессами, ассоциированы со структурно-денудационным рельефом. Кары, служащие верховьем троговых долин, расположены ярусно. К нижнему, на высотах 1 200–1 400 м, приурочены кары, сформиро-

ванные во время второй ступени позднего неоплейстоцена. Они значительно переработаны последующими денудационными процессами и обычно представлены обрывками днищ. Кары, образовавшиеся во время четвертой ступени позднего неоплейстоцена, приуроченные к высотам 1 600–2 000 м, сохранились лучше. Они представляют собой креслообразные углубления с вогнутым дном и крутыми (50–70°), местами отвесными стенками, высота которых 100–400 м. Форма каров в плане подковообразная, открытая в сторону троговой долины. Размер их – 0,5–2 км в диаметре. Часто сближенные кары сопровождаются карлингами. Днища каров, помимо моренных отложений, загромождены делювиально-коллювиальным материалом. В понижениях часто расположены озера. Наиболее протяженные и четко выраженные трогги наблюдаются в пределах Кютепского, Бугочанского и Право-От-Юрэхского массивов. В плане форма трогов прямолинейная и слабоизвилистая. Поперечный профиль корытообразный. Склоны крутые, в нижней части – выположенные, переходящие в пологовогнутое дно. Следы экзарационной деятельности ледников отражены бороздами, углублениями и шлифовкой выступов пород. Продольный профиль долин имеет ступенчатую форму, обусловленную чередованием переуглубленных участков-бассейнов выпахивания, которые обычно служат ваннами озер. Наибольшее количество таких озер сосредоточено в долинах рр. Хэюлэ, Курчан, Тиктимунки.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф развит в долинах рек Акачан, Анча и наиболее крупных их притоков. Представлен он субгоризонтальными поверхностями высокой и низкой пойм, первой и второй надпойменных террас.

Высокая пойма имеет неровную волнисто-бугристую поверхность, изобилует промоинами, пересыхающими протоками, меандрами, следами блуждания русла. Уступ ее (1–2 м) выражен четко, часто обрывистый. К отчетливо выраженному тыловому шву часто приурочены заболоченные понижения. *Низкая пойма* включает острова, русловые косы, прирусловые валы, сухие русла. Микрорельеф поверхности подвержен изменениям во время паводков.

Поверхность первой надпойменной террасы высотой 6–8 м слабоволнистая со следами старичных русел и зарастающих озер. Уступ четкий, крутой, местами обрывистый, часто с выходами коренных пород.

Вторая надпойменная терраса имеет высоту 12–20 м. Поверхность ее ровная слабонаклонная (2–5°) в сторону русла. Вблизи склонов иногда отмечаются заболоченные участки и ложбины временных потоков. Уступ террасы обычно крутой (50–60°), иногда обрывистый. Бровка выражена четко.

Абразионно-аккумулятивный рельеф представлен поверхностями ледниково-озерных и озерных террас. *Поверхности ледниково-озерных террас*, сформированные деятельностью волн озер подпруживания во время четвертой ступени позднего неоплейстоцена – ровные, почти горизонтальные. Обычно они занимают участки долин водотоков и отделяются от ледниковых поверхностей ледниковыми валами (р. Тучак, Хэюлэ).

Голоценовый абразионно-аккумулятивный рельеф представлен *поверхностями пляжей и береговых валов современных озер*.

Аккумулятивный рельеф охватывает поверхности низкой и высокой зандровых террас, пологонаклонную моренную и слабо всхолмленную моренную равнины.

Зандровые террасы ограниченно распространены в долине р. Акачан. Это ровные или слабо всхолмленные поверхности, сложенные водно-ледниковыми отложениями.

Пологонаклонная моренная равнина, сформированная во время четвертой ступени позднего неоплейстоцена, характеризуется всеми признаками, обычными для микрорельефа ледниковых отложений: холмистость, частичная заболоченность, наличие ледниковых озер. От моренной равнины, сформированной во вторую ступень позднего неоплейстоцена, отличается слабой переработкой ледниковых форм последующими процессами. Она повсеместно залегает гипсометрически ниже первых, часто срезая их поверхности. Однако абсолютные отметки их распространения колеблются в тех же пределах и даже поднимаются до уровня 1 600–1 700 м. Это обуславливается, по-видимому, двумя причинами: наличием локальных неотектонических движений в период между оледенениями и тем, что в высокогорных районах, охватывающих главным образом интрузивные массивы, были свои местные центры оледенения, где формировались каровые и карово-долинные ледники. Наиболее крупные валы (высотой до 25 м) конечных морен сохранились в долинах рек Хэюлэ, Туликан, Муничан. В плане они имеют слабоизогнутую, иногда «серповидную» форму, выпуклой стороной обращенную вниз по течению водотоков. Склоны их обычно асимметричны. С внешней стороны они крутые и имеют прямой профиль, а с внутренней – выположенные, вогнутые. Валы боковых морен сохранились в долинах рек Мунду, Муничан. Наиболее крупные из них протягиваются на 4–5 км и имеют высоту до 15 м. В области высокогорья встречаются небольшие валы конечных морен малых долинных и каровых ледников, представляющие собой неправильные нагромождения неокатан-

ного обломочного материала.

Моренная равнина, сформированная во вторую ступень позднего неоплейстоцена, распространена в центральной и южной частях площади листа (бассейны рр. Хэюлэ, Тас-Талон, Тучак, Мунду, Муничан). Абсолютные отметки ее составляют 1 200–1 400 м, а в долинах крупных рек (Акачан, Анча) – 800–1 000 м. Поверхность субгоризонтальная или слабонаклонная (3–8°) увалисто-холмистая, нередко заболоченная, с густой сетью мелких ложбин, промоин, образованных временными потоками. На аэрофотоснимках выделяется светло-серым фототонном, холмистым микрорельефом, монотонным тонкоструйчатым фоторисунком.

Мелкие формы рельефа представлены денудационными останцами, буграми пучения, курумами, наледными полянами, конусами выноса и шлейфами.

Денудационные останцы, сформированные в результате криогенных процессов, имеют вид столбообразных скал высотой до 20 м. Наиболее часто они встречаются в пределах высокогорного рельефа, развитого на интрузивных породах.

Бугры пучения наблюдались в долинах рр. Акачан, Бурганджа, Тарыннах, Курчан. Возникли они в результате промерзания сильно увлажненных грунтов, принимающих вид вздутий округлой или овальной формы. Размер их не превышает 30 м в поперечнике, высота – 1–3 м.

Курумы – каменные потоки, занимающие днища широких ложбин, пологих склонов и выположенных распадков. Курумы распространены преимущественно среди денудационного рельефа.

Наледные поляны развиты в долинах всех крупных рек. Они имеют относительно ровную поверхность, осложненную системой ветвящихся протоков и формами криогенного микрорельефа. Здесь встречаются гряды и высыпки переотложенного материала, залегающего на свежей дернине, «развалы» коренных пород, уплотненные льдом площадки. Протяженность наледных полян – 1,0–3,0 км при ширине 0,15–0,5 км.

Делювиально-пролювиальные шлейфы приурочены к выположенным частям склонов долин и представляют собой пологонаклонные (5–10°, редко – 15°) неровные площадки. В пределах высокогорного рельефа широким развитием пользуются шлейфы, при формировании которых ведущая роль принадлежит гравитации. Они приурочены к подножиям крутых склонов и разрушающихся стенок каров. Площадь их небольшая и в масштабе карты они не выражаются.

Пролювиальные и аллювиально-пролювиальные конусы выноса формируются в приустьевых частях распадков и непротяженных водотоков. В троговых долинах их возникновению способствуют конфлюэнтные ступени. Наиболее широко конусы выноса развиты в долине р. Акачан. В плане они имеют треугольную форму. Их поверхность расчленена густой сетью веерообразно расположенных ложбин временных водотоков. Площадь конусов колеблется от 0,1 до 1,0 км². Высота достигает 20 м. Склоны их обычно слабовыпуклые с наклоном в 5–20°.

Присутствие на изученной территории рудопроявлений золота и олова, часть из которых значительно эродирована, определяют возможность накопления золота и касситерита в россыпях. Однако, два горно-долинных оледенения, охватившие район в позднем неоплейстоцене, несомненно отразились на формировании и перераспределении полезных компонентов россыпей. На участках, непосредственно примыкающих к интрузивным массивам, широко проявлена экзарационная деятельность ледников и доледниковый аллювий часто вынесен полностью. На таких участках (в частности р. Мунду, Муничан) можно ожидать россыпи лишь голоценового возраста.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны рудопоявления свинца, цинка, меди, молибдена, вольфрама, олова, мышьяка, бериллия, золота, серебра, урана, тория и кварцевых песчаников, шлиховые ореолы галенита, вольфрамита, шеелита, касситерита, базовисмутита, золота, торита и выявленные опробованием русловых отложений литохимические ореолы меди, свинца, цинка, олова, молибдена, вольфрама, золота, урана.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Литохимические ореолы меди (I-3-2; II-3-3) с концентрациями меди – 0,003–0,005 % и во втором также молибдена – 0,0006 %, приурочены к Верхне-Туликанскому массиву и его экзоконтактам.

СВИНЕЦ

Проявления свинца представлены зонами кварц-хлоритовых метасоматитов (III-4-4; IV-2-17) и тектонических брекчий (IV-2-15), а также развалами кварца с вкрапленностью галенита в делювии (IV-4-3). Мощность первых 0,1–1,5 м. По простиранию не прослежены. Содержания свинца – 3–10 %, цинка – до 0,4 %, серебра – 3–50 г/т, висмута – до 0,2 %, олова – 0,01–0,3 %, меди – 0,2 %, мышьяка – 0,5–1,0 %. Мощность зон тектонических брекчий до 5,0 м, протяженность – первые десятки метров. В штучных пробах (спектральный анализ) содержания свинца – более 1,0 %, цинка – 0,03–0,2 %*.

Шлиховой ореол галенита (IV-3-11) содержит, кроме того, знаки шеелита, касситерита, вольфрамита.

Проявления свинца и цинка связаны с зонами кварц-хлоритовых метасоматитов (IV-2-19), жилами кварца с вкрапленностью галенита (IV-1-12; IV-3-2; IV-4-1, 2) и жилами галенит-сфалерит-пирротинового состава (II-4-3; III-2-5). Параметры тел небольшие. Содержания свинца и цинка не превышают 3–5 %. Обычны повышенные концентрации серебра (10–100 г/т) и меди (0,01–0,03 %).

Литохимические ореолы свинца и цинка (IV-3-1, 10) содержат: свинца – 0,003–0,006 %, цинка – 0,01–0,02 %.

Комплексные *литохимические ореолы* свинца, цинка и серебра (I-3-1; IV-1-1) характеризуются содержаниями свинца – 0,0012–0,004 %, цинка – 0,001–0,01 %, серебра – 10–20 г/т.

В кварц-хлоритовых метасоматитах *проявления* (IV-2-10) установлены: свинец – до 3,0 %, цинк – до 2,0 %, серебро – до 100 г/т.

Проявления свинца, золота и свинца, серебра приурочены к зонам кварц-хлоритовых метасоматитов в умереннощелочных лейкогранитах** Кютепского массива (IV-1-18; IV-2-20) и минерализованным тектоническим брекчиям в терригенных породах (IV-1-2). Параметры первых небольшие: содержания свинца – 3–5 %, золота – 5–7 г/т, серебра – 100–500 г/т. Параметры зоны тектонических брекчий не установлены, содержания свинца – более 3,0 %, золота – 3 г/т, серебра – 2 000 г/т.

* Далее приводятся данные результатов спектрального анализа штучных проб, оговариваются только другие виды опробования и анализа.

** Далее – лейкограниты.

ЦИНК

Проявления цинка (IV-2-12, 18) представляют делювиальные обломки кварц-хлоритовых метасоматитов в лейкогранитах Кютепского массива. Содержания цинка – 1–3 %, олова – 0,03–0,08 %, свинца – 0,03–0,06 %, серебра – 10–80 г/т, кадмия – 0,01–0,03 %, иттрия – 0,01 %.

Литохимический ореол (III-2-4) с содержанием цинка – 0,0015–0,002 % ассоциирован с литохимическими ореолами золота и молибдена.

Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии установлены обломки кварц-хлоритовых метасоматитов (*проявление* IV-2-21) с содержаниями цинка – 5,0 %, меди – 0,05–0,7 %, вольфрама – 0,01 %, лития – 0,4 %, олова – 0,03–0,3 %, серебра – 10–50 г/т, свинца – 0,01–1,0 %.

Проявление цинка и свинца (IV-1-13) расположено в лейкогранитах Кютепского массива, где установлена зона (мощностью 60–80 м, протяженностью до 400 м) тектонических брекчий с вкрапленностью сфалерита, галенита, флюорита. Содержания цинка – 0,03–5,0 %, свинца – 0,2–3,0 %, олова – 0,02–0,3 %, меди – 0,07 %, кадмия – 0,01 %.

МОЛИБДЕН

Проявления приурочены к кварцевым жилам с вкрапленностью молибденита (II-1-7; IV-1-5; IV-4-6, 10) и кварцевому штокверку (III-2-2). Параметры первых не установлены. Содержания молибдена – 0,02–0,6 %, свинца – 0,02 %, цинка – 0,02 %, золота – 0,01 г/т. Кварцевый штокверк приурочен к штоку гранит-порфиров и представляет зоны тонкопрожилкового и метасоматического окварцевания, хлоритизации и наложенной на них сульфидизации. Протяженность зон – до 1,5 км, мощность – 100–300 м. Содержания молибдена в зонах окварцевания не превышают 0,04 %. Хлоритизированные породы содержат молибден (до 0,003 %), медь (до 0,01 %), свинец (до 0,02 %), цинк (до 0,03 %), серебро (до 2 г/т), мышьяк (до 0,06 %) и золото (до 0,6 г/т).

Литохимические ореолы (II-3-1; III-2-3; IV-4-8) с содержанием молибдена в донных отложениях – 0,0005–0,006 % (прил. 1), приурочены к экзоконтактам гранитоидных интрузий (II-3-1; IV-4-8) или к их надинтрузивным зонам (III-2-3).

ВОЛЬФРАМ

Проявления вольфрама расположены в лейкогранитах Кютепского массива, приурочены к зонам грейзенизации (IV-1-23, 39, 40) и сульфидизации (IV-1-24), жилам кварца (IV-1-41; IV-2-4). Параметры тел не установлены. Содержания вольфрама – 0,1–0,6 %, редко – 1,0 % и более. В штучных пробах олова – 0,01–0,1 %, серебра – 3–30 г/т, золота – 0,1–0,3 г/т, свинца – 0,05–0,2 %, висмута – 0,03–0,2 %.

Литохимические ореолы с содержанием вольфрама в донных отложениях – 0,0004–0,0011 % (IV-2-8; IV-4-5) и *шлиховые ореолы* шеелита и вольфрамитов (I-4-1; II-1-3; II-3-4; II-4-2; III-2-1; III-4-1, 3; IV-2-11) со знаковыми и, реже, весовыми содержаниями минералов обычно приурочены к интрузиям гранитоидов и их экзоконтактам.

Проявление вольфрама и золота (IV-1-36) приурочено к зоне грейзенизации среди лейкогранитов Кютепского массива. Мощность зоны 20 м, протяженность – более 250 м. Содержание вольфрама – 0,1–0,5 %, золота – 3 г/т, меди – 0,06 %.

Проявление вольфрама и олова (IV-1-32) представлено делювиальными обломками грейзенов с вкрапленностью сульфидов среди лейкогранитов Кютепского массива. Содержания вольфрама – до 0,5 %, олова – 1–3 %, золота – 3–5 г/т, серебра – 300–500 г/т, меди – 1–3 %, мышьяка – 1–5 %.

Проявление вольфрама и свинца (IV-1-29) представлено окварцованными лейкогранитами. Содержание вольфрама – 0,5 %, свинца – 1,6 %.

Проявление вольфрама и меди (IV-1-30) приурочено к маломощным (0,3–3,0 м) зонам сульфидизации в лейкогранитах Кютепского массива. Содержания вольфрама – 0,02–1 %, меди – 1–3 %, олова – 0,01–0,3 %.

ОЛОВО

Все проявления (за исключением IV-3-8) располагаются в лейкогранитах Кютепского массива и его экзоконтактах и относятся к касситерит-кварцевой оловорудной формации, ее грейзеновому типу.

Проявления участка Маган (IV-1-16, 17, 20, 21, 25) [43] представлены зонами мусковитовых и кварц-мусковитовых грейзенов, кварцевых прожилков и жил. Касситерит и вольфрамит образуют вкрапленно-прожилковые и гнездообразные обособления. Выявлено 50 рудных тел. Протяженность их – 0,1–0,55 км, редко – 0,9 км, мощность – 1–3,5 м. Содержания олова – 0,2–2,54 % на 1 пог. м, вольфрама – 0,11–4,01 %. В наиболее крупных телах средневзвешенные содержания олова составляют 2,37 % на 1,8 м и 1,69 % на 3,5 м мощности, вольфрама, соответственно, 2,79 % и 0,03 %. По данным спектрального анализа и РРА*, в 90 % штучных проб установлены повышенные содержания олова, в том числе – 0,01–0,06 % в 26 % проб, 0,07–0,45 % – в 42 %, 0,5–20,25 % в 32 %; вольфрама, соответственно, – 29 %, 28 % и 43 %. Высокие концентрации этих металлов фиксируются преимущественно в кварцевых жилах. Отмечается постоянная примесь в рудах меди (до 0,4 %), серебра (до 4 г/т), свинца (до 0,8 %), цинка (до 1 %), мышьяка (до 1–10 %), висмута (до 0,1 %), золота (до 0,2 г/т), бериллия (до 0,06 %). Рудные тела в экзоконтакте интрузии характеризуются преобладанием сульфидов над касситеритом. Мощность их 4,2–16 м, протяженность – 0,15–0,8 км при содержании олова – 0,1–0,49 %, свинца – до 3 %, цинка – до 0,2 %, серебра – 3,68 г/т, вольфрама – 0,12–0,94 % на 1 пог. м.

Проявление участка Скальный (IV-1-35) [66], приуроченное к дайке гранит-порфиров, представлено кварц-хлоритовыми метасоматитами с сидерофиллитом и кварц-мусковитовыми грейзенами с топазом. В зоне метасоматитов протяженностью 180 м при максимальной ширине 40 м устанавливаются три рудных интервала со средним содержанием олова – 0,3 % на 3,0 м, 0,63 % на 3,1 м, 0,55 % на 2,0 м. Содержание олова в грейзенах не превышает 0,1 %.

Обломками грейзенов с высоким содержанием олова (до 0,86 % по РРА) представлено *проявление* (IV-1-14).

Проявление (IV-3-8) – зона прожилкового окварцевания и брекчирования мощностью 2,6 м и протяженностью 600 м. Содержания олова – 3,49 % (РРА), меди – 0,4 %, мышьяка – 0,2–3,0 %, цинка – 0,1–0,6 %, серебра – 20 г/т.

Шлиховые ореолы касситерита (I-4-2; II-4-1; IV-1-3, 26) пространственно совпадают с ореолами шеелита и вольфрамитов и приурочены к выходам гранитоидов.

Литохимические ореолы олова (I-4-3, 4; IV-1-22; IV-2-14, 16; IV-3-9; IV-4-11) обычно пространственно совмещены со шлиховыми ореолами касситерита. Содержания олова в донных отложениях – 0,0006–0,006 %.

Проявления участка Амбал олова, свинца и цинка (IV-3-5, 6) [42, 66] приурочены к зонам альбит-хлорит-кварцевых метасоматитов с сульфидами, зонами прожилково-жильного окварцевания, кварцевых и кварц-карбонатных брекчий, кварцевым и сульфидным (галенит-сфалеритовыми) жилам. Последние представляют наибольший интерес. Мощность их 0,1–1,2 м, протяженность – не более 100 м. Содержания олова составляют 0,06–3,0 % и более, свинца и цинка – до 10 % и более, серебра – 10–100 г/т.

Проявление олова, свинца и цинка (IV-2-7) представлено аллювиальными обломками кварц-хлоритовых метасоматитов с содержаниями олова – 1–3 %, свинца – 1–3 %, цинка – 2–5 %, серебра – 1–10 г/т, висмута – 0,02 %, ванадия – 0,01 %, лития – 0,02 %.

Проявления олова и цинка связаны с зонами грейзенизации (IV-1-28, 31) и кварц-хлоритовых метасоматитов (IV-2-9, 13) в лейкогранитах Кютепского массива. Мощность зон 0,1–5,0 м, протяженность – более 20 м. Грейзены содержат олова 1–3 %, цинка – 1–3 %, свинца – 0,08–0,8 %, серебра – 60–300 г/т, вольфрама – 0,06 %, меди – 0,03–0,08 %, мышьяка – 0,3 %, кадмия – 0,003 %, а кварц-хлоритовые метасоматиты – олова – 0,5–3,0 %, свинца – 0,3–2,0 %, цинка – 0,3–3,0 %, серебра – 20–30 г/т, кадмия – 0,05–0,3 %.

Шлиховые ореолы касситерита, шеелита, вольфрамитов (IV-2-22; IV-3-3; IV-4-9) и *литохимические ореолы* олова и вольфрама (IV-1-4, 27) располагаются в массивах лейкогранитов позднего мела и их надинтрузивных зонах. Содержания вольфрамитов, шеелита в шлихах знаковые, реже – весовые (до 0,18 г/м³), касситерита – весовые (0,18–1,26 г/м³), реже – знаки. В донных отложениях концентрация олова – 0,001 %, вольфрама – 0,004–0,01 %.

Проявления олова и золота расположены среди лейкогранитов Кютепского массива. Повышенные содержания олова (0,3–0,7 %) и золота (2–7 г/т) установлены в жильном кварце (IV-1-7) и грейзенах (IV-2-6).

Проявление олова, меди и цинка (IV-1-42) представлено обломками грейзенов среди лейкогранитов Кютепского массива. Содержания олова – 0,3–0,6 %, меди – 1–3 %, цинка – 0,3–6,0 %.

Литохимический ореол олова, меди и молибдена (IV-3-4) характеризуется содержаниями олова – 0,0003 %, меди – 0,003 %, молибдена – 0,0004 %.

* Здесь и далее РРА – рентгенорадиометрический анализ.

МЫШЬЯК

Проявления в поздне меловых лейкогранитах и их экзоконтактах представляют участки сульфидизации (IV-1-33; IV-4-7), жилы кварца (IV-4-13) или зоны кварцевых брекчий (IV-4-12) с содержанием мышьяка – 1–3 %.

ВИСМУТ

Шлиховой ореол (II-3-2) рассеяния базовисмутитов низкой концентрации ассоциирован с выходом гранодиоритов Верхне-Туликанского массива.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

БЕРИЛЛИЙ

Проявление (IV-1-34) представлено аллювиальными обломками кварц-хлоритовых метасоматитов, содержащими бериллий (0,3 %) и олово (0,3 %).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Проявления (II-1-2; IV-1-8; IV-2-2; IV-3-7) связаны с зонами кварцевого и кварцево-карбонатного прожилкования и брекчирования в терригенных породах. В первом установлено 15 зон прожилкового окварцевания и жил кварца. Мощность зон 2–3 м, протяженность – первые сотни метров. Количество маломощных (0,1–15 см) кварцевых жил составляет 20–50 %, редко достигая 80 % объема зоны. Отдельные жилы имеют мощность 0,5–10,0 м, протяженность – до 100 м. Кварц содержит рассеянную вкрапленность пирита, галенита, арсенопирита. Содержания золота (бороздвое опробование) в зонах прожилкования и в отдельных жилах кварца составляют 0,01–0,06 г/т на мощность от 1,0 до 1,2 м, в штуфных пробах – до 8,1 г/т. Иногда брекчированные алеволиты в зальбандах жил содержат золото до 0,4 г/т на мощность 1,3 м. Содержание серебра в пробах – 0,1–1,0 г/т. В проявлении (IV-3-7) мощность зон 2–20 м и протяженность – 0,5–1,0 км. Содержания золота – 2–5 г/т (по пробирному анализу – до 53,2 г/т), мышьяка – 3,0 %, серебра – 20 г/т. Делювиальные обломки кварцевых брекчий (IV-1-8) и кварца (IV-2-2) содержат до 5 г/т золота.

Проявления в лейкогранитах Кютепского массива представлены зонами (параметры их не установлены) кварц-хлоритовых метасоматитов (IV-1-37) с содержанием золота – до 20 г/т, пиритизации (IV-1-9) – до 10 г/т и грейзенизации (IV-1-10, 19) – 3–10 г/т. Пиритизированные конгломераты с галькой кварца и пирротина (III-4-2) содержат золото – до 3 г/т, в бороздочных пробах – до 0,4 г/т.

Большая часть *литохимических аномалий* золота приурочена к интрузивным массивам. Содержание золота в донных отложениях колеблется от 0,003 г/т (II-1-4, 6; III-2-6) до 0,09 г/т (IV-2-1, 3, 5).

В *шлиховом ореоле* (II-1-1) установлены знаковые (21 шлик) и весовые (5 шлихов) содержания золота.

Проявление золота и вольфрама (IV-1-11) представлено зоной грейзенизации. Содержания золота – 3–10 г/т, вольфрама – 0,2 %.

Проявление золота и мышьяка (IV-4-4) представляет жилу кварца мощностью 2–2,5 м и протяженностью – первые десятки метров. В штуфах содержания золота – до 16,4 г/т, серебра – до 14,7 г/т (пробирный анализ), мышьяка – более 10 %, кобальта – 0,2–0,6 %, висмута – 0,1 %, меди – 0,01 %.

СЕРЕБРО

Проявления серебра (IV-1-6, 38; IV-4-14) приурочены к массивам поздне меловых лейкогранитов и представлены делювиальными высыпками кварца. Содержания серебра – 100–300 г/т, мышьяка – 0,6–1,0 %, олова – 0,2–0,4 %. Содержания серебра – до 300 г/т установлены в обломках грейзенизированных лейкогранитов Кютепского массива (IV-1-15).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Радиоактивные аномалии связаны с цирконсодержащими песчаниками, алевролитами и туфоалевролитами верхоянского комплекса и с микроклинизированными умереннощелочными лейкогранитами Кютепского массива (прил. 1). Природа аномалий урано-ториевая.

УРАН, ТОРИЙ

Известно 1 *проявление* (IV-2-24) и 22 *пункта минерализации* (прил. 1). Повышенные содержания урана (0,0103 %) и тория (0,099 %) установлены в верховьях р. Кюдаганда в среднезернистых умереннощелочных лейкогранитах, содержащих акцессорный ортит. Пункты минерализации характеризуются небольшими содержаниями урана (0,0011–0,0090 %) и тория (0,0030–0,0296 %).

Шлиховой ореол (II-1-5) торита низкой концентрации установлен в пределах Бугочанского массива и его экзоконтактной зоны. Повышенные концентрации торита (до 1,5 г/м³) установлены в отдельных шлихах в пределах Кютепского и Лево-От-Юрэхского массивов.

Литохимические ореолы урана (IV-1-55; IV-2-26) с содержаниями – 0,001–0,0149 % ассоциируют с лейкогранитами Кютепского массива.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

КИСЛЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И ЭФФУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Для производства бутового камня и щебня могут использоваться изверженные породы гранитоидных массивов и эффузивных толщ, обладающие, по данным полевых исследований и лабораторных испытаний, необходимыми для этого качествами [11, 36].

Порфириовидные лейкограниты Кютепского массива могут служить отличным облицовочным материалом: обладают хорошими декоративными качествами, хорошо шлифуются, подтеков, трещин и прожилков не имеют. Размер блоков превышает 0,1 м³. Источниками их также могут являться валуны из ледниковых отложений.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ГАЛЕЧНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Галечники и гравий террасовых отложений крупных рек обладают большими ресурсами. Гравий, по результатам заводских испытаний, удовлетворяет требованиям ГОСТа для строительных работ и может использоваться как заполнитель бетона [26, 36]. Близкими физико-механическими свойствами обладают песчано-гравийные отложения.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

КВАРЦЕВЫЕ ПЕСЧАНИКИ СТЕКОЛЬНЫЕ

Возможным сырьем для производства стекла являются кварцевые песчаники, кварцевые и кварц-полевошпатовые аркозы среднего триаса (*проявление* II-3-5). Химический состав аркозов [36] соответствует требованиям, предъявляемым стекольной промышленностью к кварцевым пескам.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В пределах исследованной площади, как и для всей территории Южного Верхоянья, разнообразные эндогенные рудопроявления связаны с мезозойской металлогенической эпохой. Выделяются Южно-Верхоянская (Аллах-Юньская)* золоторудная минерагеническая зона Верхоянского золотоносного пояса и Южно-Верхоянская оловорудная минерагеническая зона [7]. В региональном плане первая пространственно совпадает с Западной и Центральной, вторая – с Восточной структурно-фациальными зонами Южно-Верхоянского синклиория.

Аллах-Юньская золоторудная минерагеническая зона (1) характеризуется золотым оруденением, в основном малосульфидной золото-кварцевой формации, представленным кварцевыми жилами, минерализованными дайками и зонами дробления. Положение ее контролируется протяженными системами продольных разломов (Аллах-Юньский, Минорский, Нижне-Тудинский) и согласуется с региональными складчатыми структурами. Формирование золотого оруденения синхронизируется с послегеосинклинальными процессами дислокационного метаморфизма и гранитообразования (ранний мел). Тесная пространственно-временная связь регионального метаморфизма, магматизма и оруденения и устойчиво закономерная взаимоупорядоченность позволили И. В. Кунаеву [7] рассматривать их как единую структурно-вещественную ассоциацию, выделив ее в качестве метаморфогенно-плутоногенного золоторудного комплекса, в рамках которого устанавливается «двукратное» проявление золотого оруденения: 1) после метаморфизма, но до близко-одновременных с ним гранитоидов и 2) после гранитоидов. На наличие в пределах территории послегранитоидного золотого оруденения указывают шлиховые пробы и литохимические ореолы золота в экзоконтакте Бугочанского массива.

Размещение золотого оруденения контролируется региональными (стратиграфический, структурно-тектонический, метаморфический) и локальными (литологический, структурно-тектонический, геоморфологический) факторами. С точки зрения литолого-стратиграфического контроля намечаются благоприятные рудовмещающие части разреза верхоянского комплекса – нижняя пермь (как «рудоносный» уровень первого порядка), а в его пределах – более локальные рудоносные литофациальные горизонты (дифференцированные по составу и строению пачки переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников), в которых локализируются преимущественно «согласные» пластовые и седловидные золотосодержащие кварцевые жилы.

Роль структурно-тектонического фактора определяется приуроченностью золоторудных проявлений к сводовым частям крупных антиклиналей и более мелким, осложняющим их, складкам. Устанавливается также пространственная связь рудопроявлений с зонами крупных разломов, на что указывали многие исследователи [5, 12].

На тесную связь регионального метаморфизма и золотого оруденения в мезозоидах Северо-Востока указывали М. Л. Гельман и М. П. Крутоус [5]. На сопредельной с юго-запада территории 70 % коренных и рассыпных проявлений и месторождений золота расположены в породах, метаморфизованных в фации зеленых сланцев. По мнению Г. С. Мирзеханова [17], золото-кварцевое оруденение в терригенных толщах Южного Верхоянья имеет метаморфогенно-гидротермальную природу.

Литологический фактор сказывается в приуроченности золоторудных тел к контактам алевролитов с песчаниками, где они заполняют межпластовые трещины отслоения и всевозможные трещины в пластах песчаников, образуя как пластовые, седловидные, так и сетчатые жилы.

К локальному структурно-тектоническому фактору отнесены зоны повышенной трещиноватости и дробления в сфере влияния Нижне-Тудинского разлома, которые выполняют рудораспределяющую и рудовмещающую роль.

* Далее Аллах-Юньская золоторудная зона.

Геоморфологический фактор играет немаловажную роль в размещении россыпных проявлений золота. При наличии прочих факторов, наиболее благоприятными являются речные долины, где ледник выполаживал только нижние отрезки днищ долин, а выше по течению выполнял долину пассивно, захороня древнее русло ледниковыми отложениями. Однако следует отметить, что вероятность обнаружения россыпей весьма невелика.

Южно-Верхоянская оловорудная минерагеническая зона в целом характеризуется широкой гаммой рудноформационных типов месторождений, среди которых основную промышленную ценность имеют месторождения касситерит-силикатно-сульфидной и касситерит-сульфидной формации. В региональном плане положение ее контролируется продольными (Нижне-Тудинским и Юдомским) и оперяющими их крупными разломами, определяющими, в свою очередь, положение плутонических комплексов с медно-молибденовой и оловянной минерализацией: на южном фланге – среднеюдомского, в центральной – кютепского, на северном фланге – верхнеюдомского. Все это определяет сложную конфигурацию границы зоны и отражает дифференцированный блоковый характер подвижек на позднеорогенном-активизационном этапе развития территории.

В пределах площади листа расположена северная часть **Кютепского рудного района** (2.1), в котором оловянная минерализация, тесно связанная с вольфрамовой, золотой и полиметаллической, сосредоточена практически в пределах Кютепской очаговой структуры [49]. При этом, олово-полиметаллическая минерализация приурочена в основном к Восточному, а олово-вольфрамовая с золотом – Западному куполам. В последнем установлено вертикально-зональное размещение разнотипной минерализации. Высокотемпературная редкометаллическая вольфрам-оловянная ассоциация эндо-экзоконтактной зоны интрузива ближе к центру с учетом эрозионного вреза – вверх по восстанию сменяется низкотемпературной олово-полиметаллической и серебряной [49].

Кютепский рудный узел (2.1.1), в пределах которого выделяются Маганское и Эльганджинское рудные поля, охватывает Западный купол одноименного массива.

Маганское рудное поле (2.1.1.1) приурочено к экзо- и эндоконтакту массива и располагается в зоне влияния Нижне-Тудинского глубинного разлома. В пределах поля располагаются многочисленные проявления олова, вольфрама, золота, часть из которых (Маган) могут рассматриваться как месторождения, шлиховые ореолы касситерита и литохимический ореол олова и вольфрама.

Эльганджинское рудное поле (2.1.1.2) в центральной, наименее эродированной части Кютепского массива, характеризуется олово-полиметаллической, полиметаллической и серебряной минерализацией. Здесь известно 25 проявлений, литохимические ореолы олова, вольфрама, золота, шлиховой ореол вольфрамита и касситерита.

Размещение полезных ископаемых контролируются региональными (магматический, структурно-тектонические) и локальными (структурно-магматический, гидротермально-метасоматический, фациально-литологический) минерагеническими факторами. Доминирующим рудоконтролирующим фактором является магматический. Устанавливается пространственная связь олово-вольфрамовой и олово-полиметаллической минерализации с кютепским, и полиметаллической – с верхнеюдомскими комплексами.

Структурно-тектонический фактор выражается в четкой пространственной приуроченности рудопроявлений к зонам влияния крупных разломов и их локализации в ядрах крупных синклиналей и антиклиналей, а структурно-магматический – в приуроченности минерализации к очаговым структурам, апикальным частям интрузии, их эндо- и экзоконтактам, участкам полого погружения интрузивных контактов, осложненных апофизами.

Гидротермально-метасоматический фактор определяется развитием процессов грейзенизации, скарнирования, кварц-хлоритового и альбит-хлорит-кварцевого метасоматоза. Измененные породы, обусловленные этими процессами, являются рудовмещающими.

Литологический фактор выражается в пространственной связи рудопроявлений различной минерализации с полями роговиков и ороговикованных пород. Кроме того, более предпочтительны для локализации рудных тел грубообломочные породы, обладающие большой поровой проницаемостью и способностью к более интенсивному дроблению. Также отмечается экранящая роль алевролитов, влияющая на морфологию рудных тел.

По комплексу прямых и косвенных поисковых признаков и минерагенических факторов прогнозируются площади различных рангов – от рудных узлов до локальных участков. Рекомендуемые на них виды и масштабы работ приведены в приложении 2 и на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых, а прогнозные ресурсы, рассчитанные по ореолам рассеяния олова, – в таблице 10, общие прогнозные ресурсы – в приложении 3.

Таблица 10

Прогнозные ресурсы ожидаемых рудных тел в ореолах рассеяния олова

№ ореола на карте	Среднее содержание в ореоле (C_{cp}), $n \cdot 10^{-6} \%$	Фоновое содержание в ореоле ($C_{ф}$), $n \cdot 10^{-6} \%$	Площадь ореола (S), км ²	Продуктивность ореола $P=(C_{cp}-C_{ф}) \cdot S$	Коэффициент перехода ресурсов ореола к ресурсам ожидаемых тел (K)	Прогнозируемая длина тел по падению (H_x), м	Ресурсы ожидаемых рудных тел в ореоле, т $Q=(P \cdot H_x)/K$
IV-1-27	10	5	8,5	42,5	0,5	200	17000
IV-1-22	13,5	5	55,0	44,0	0,5	200	176000
IV-2-16	15	1,5	3,8	32,3	0,5	200	12920
IV-3-9	15	1,5	6,5	87,75	0,5	200	35100
IV-4-11	6	1,5	3,3	14,85	0,5	200	5940
IV-3-4	3	1,5	8,0	12,0	0,5	200	4800
IV-2-14	10	1,5	3,0	25,5	0,5	200	10200

Прогнозируемое Бугочанское рудное поле (1.0.0.1) охватывает левобережье р. Анча, пространственно совпадая с выходами Бугочанского массива, располагается в зоне влияния Нижне-Тудинского глубинного разлома. В его пределах известны шлиховые и литохимический ореолы золота, шлиховой ореол шеелита, проявление молибденита.

Прогнозируемое Анчинское рудное поле (1.0.0.2) располагается в зоне влияния Анчинского и Геремальского разломов, где терригенные породы нижней перми, обнажающиеся в ядре Анчинской антиклинали, метаморфизованы в фации зеленых сланцев. Здесь известно проявление и шлиховой ореол золота. Площадь служит северо-восточным продолжением одноименной рудной зоны [44], в пределах которой расположены месторождение золота Восход, многочисленные проявления коренного и россыпного золота, литохимические ореолы вольфрама и золота.

Прогнозируемое Акачанское рудное поле (2.0.0.1) с олово-полиметаллической и серебрянной минерализацией охватывает надинтрузивную часть массива Олений и расположено в северо-западной части Лево-От-Юрэхской очаговой структуры. Площадь контролируется северо-западным «барьерным» разломом и приурочена к ядру Акачанской антиклинали.

Расположенное восточнее *От-Юрэхское прогнозируемое рудное поле (2.0.0.2)* приурочено к эндо- и экзоконтакту Лево-От-Юрэхской интрузии и располагается в зоне влияния Лево-От-Юрэхского разлома. Здесь известны проявления золота, серебра, мышьяка, молибдена, литохимические ореолы молибдена, олова, вольфрама. Аллювий водотоков в пределах рудоносного поля содержит повышенные концентрации касситерита и шеелита.

Прогнозируемое Сакандьинское рудное поле (2.0.0.3) охватывает выходы одноименного интрузивного массива и его экзоконтактовую зону. В его пределах известны литохимические ореолы олова, шлиховые ореолы касситерита и шеелита.

Тас-Талонское и Туликанское прогнозируемые рудные поля располагаются в центральной части листа. *Тас-Талонское поле (2.0.0.5)* охватывает бассейн р. Тас-Талон и приурочено к ядру Тас-Талонской синклинали. Оно отвечает глубокой надинтрузивной зоне крупного батолито-подобного массива, фиксирующегося здесь по геологическим и геофизическим данным. Поле находится в зоне влияния северо-западного «барьерного» разлома, на пересечении северо-восточного Курдатского и субширотного Тас-Талонского разломов. В пределах поля известны молибденовое и полиметаллическое проявления, литохимические и шлиховые ореолы цинка, молибдена, золота, вольфрама.

Туликанское поле (2.0.0.4) приурочено к Верхне-Туликанскому массиву и его экзоконтактовой зоне. Оно расположено в зоне влияния северо-западного «барьерного» разлома и северо-восточного Курдатского разлома. Здесь известны шлиховые ореолы шеелита и базовисмутитина, литохимические ореолы свинца, цинка, серебра, меди, молибдена, молибдена и меди.

С учетом минерагенических факторов, к высокоперспективным отнесен участок 2.1.1.1.2 в центральной части Маганского рудного поля, включающий многочисленные рудные тела с кондиционными содержаниями олова и вольфрама. Прогнозные ресурсы олова и вольфрама составляют соответственно по категории P_2 – 6,9 и 2,8 тыс. т, по категории P_3 – 31,3 и 27,6 тыс. т.

К категории средней перспективности отнесены участки 2.1.1.2.2, 2.1.1.2.1, 2.0.0.1.1. Два первые расположены в пределах Эльганджинского рудного поля с небольшим эрозионным срезом и с широким развитием оловянной, полиметаллической, золотой, вольфрамовой минерализаций, зон грейзенов и кварц-хлоритовых метасоматитов. Помимо ресурсов (P_3), оцененных для этих участков по литохимическим ореолам (соответственно 176,0 и 10,2 тыс. т), в пределах второго прогнозируется обнаружение семи рудных тел с суммарными ресурсами олова по категории P_3 в 21,3 тыс. т. Площадь 2.0.0.1.1 участка Амбал в центральной части Акачанского рудного поля характеризуется широким развитием оловоносных гидротермалитов, зон брекчирования и сульфидных жил. Имеющиеся данные свидетельствуют о слабой эродированности рудных тел и значительной протяженности их на глубину. Прогнозные ресурсы олова по категории P_3 оцениваются в 35,1 тыс. т.

Прочие прогнозируемые объекты оцениваются как низкоперспективные, а остальная территория листа – как площадь с неясными перспективами.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно схеме гидрогеологического районирования [23], территория листа относится к центральной части **Южно-Верхоянского гидрогеологического массива** Верхоянской системы Верхояно-Чукотской гидрогеологической складчатой области и к западной части **Охотско-го вулканогенного супербассейна**, структуры которого наложены на гидрогеологические структуры первого.

Основным фактором, определяющим распределение подземных вод в этих гидрогеологических структурах, является наличие сплошной мерзлой зоны в условиях сильно расчлененного рельефа. Конкретные данные о мощности зоны многолетнемерзлых пород в пределах района отсутствуют, материалы же по ближайшему к нему пункту (пос. Хандыга с мощностью криозоны от 330 до 430 м) и суровые климатические условия района позволяют предполагать наличие здесь достаточно мощной (первые сотни метров) многолетнемерзлой зоны. В частности, скважина, пройденная на смежной с запада территории в районе пос. Аллах-Юнь, глубиной 230 м не вышла из многолетнемерзлотных пород.

В зависимости от залегания подземных вод по отношению к мерзлой зоне, выделяются надмерзлотные и подмерзлотные воды, роль которых в отдельных водоносных комплексах различна (рис. 4).

Водоносный комплекс порово-пластовых вод четвертичных отложений приурочен к разнообразным по генезису рыхлым образованиям. Наиболее благоприятными для накопления подземных вод являются аллювиальные, ледниковые и флювиогляциальные отложения.

Среди аллювиальных отложений, широко развитых в долинах крупных рек и их притоков, наибольшей водообильностью обладает современный (русловый) аллювий. Мощность последнего 8–12 м. Представлен он песчано-гравийно-галечным материалом. Водоносность аллювия связана с сезонно-талым слоем и, в основном, таликами речных долин. Размеры таликов и запасы в них вод непостоянны. Максимального своего развития они достигают в конце летне-осеннего периода. Наибольшая ширина таликов близка к ширине современной поймы и изменяется от 10 до 200 м, достигая в среднем мощности 1,5–4,0 м. В процессе промерзания, начинающегося с октября, некоторые талики разобщаются мерзлотными перемычками на ряд замкнутых бассейнов. Следствием частичного промерзания подруслового потока являются источники, действующие только зимой и образующие сравнительно небольшие наледи (рр. Хэюлэ, Акачан). Питание надмерзлотных вод таликов речных долин осуществляется за счет поверхностных вод, атмосферных осадков, вод сезонно-талого слоя и, по-видимому, подмерзлотных вод. По химическому составу (табл. 11, пробы № 1, 9) они гидрокарбонатно-кальциевые с общей жесткостью – 0,24–0,34 мг-экв/л. Реакция среды слабокислая (рН=6,36–6,79). Воды прозрачные, редко мутноватые из-за содержания в них глинистых частиц, без запаха. Минерализация равна 30,0–32,5 мг/л. Водообильность аллювиально-пролювиальных отложений близка таковой аллювиальных отложений.

Аллювиальные отложения, слагающие надпойменные террасы, представлены песчано-гравийными образованиями с прослоями песка и супеси мощностью 10–20 м. Подземные воды, заключенные в них, значительную часть года находятся в твердой фазе и лишь в летние месяцы в этих отложениях формируются горизонты надмерзлотных вод максимальной мощностью 2,0 м, соответствующей периоду наибольшего протаивания грунтов района. Источники обычно приурочены к уступам террас. Характерны сезонные нисходящие источники с непостоянным дебитом (0,01–0,05 л/с). Воды пресные прозрачные холодные.

Ледниковые и водноледниковые грубообломочные отложения являются благоприятной средой для накопления значительных запасов подземных вод. Последние заключены в сезонно-талом (0,5–1,5 м) слое и, по-видимому, в таликах. На наличие последних указывают многочисленные наледи, сформированные в местах разгрузки водоносного горизонта (обычно участки троговых долин ниже конечных морен). Такие наледи зафиксированы в долинах рр. Хэюлэ,

Туликан, Гранитная. Площадь наледей – 0,3–0,5 км², мощность наледного льда – 1,0–2,0 м. По химическому составу воды (табл. 11, пробы № 2, 3) гидрокарбонатно-кальциевые с общей жесткостью – 0,47–0,51 мг-экв/л. Реакция среды кислая (рН=6,70–6,71). Минерализация равна 58,5–63,0 мг/л. По-видимому, талики в ледниковых отложениях подпитывают многочисленные ледниковые озера (бассейны рек Хэюлэ, Курчан, Бурганджа). Наиболее крупные из них имеют площадь до 0,6 км² и значительную (первые метры) глубину, что позволяет предположить наличие под озерами подозерных таликов. Питание последних осуществляется за счет воды озер надмерзлотных вод сезонно-талого слоя и вод таликов ледниковых отложений.

Надмерзлотные воды таликов аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, ледниковых отложений, воды озер и подозерных таликов могут являться основными источниками питьевого и технического водоснабжения.

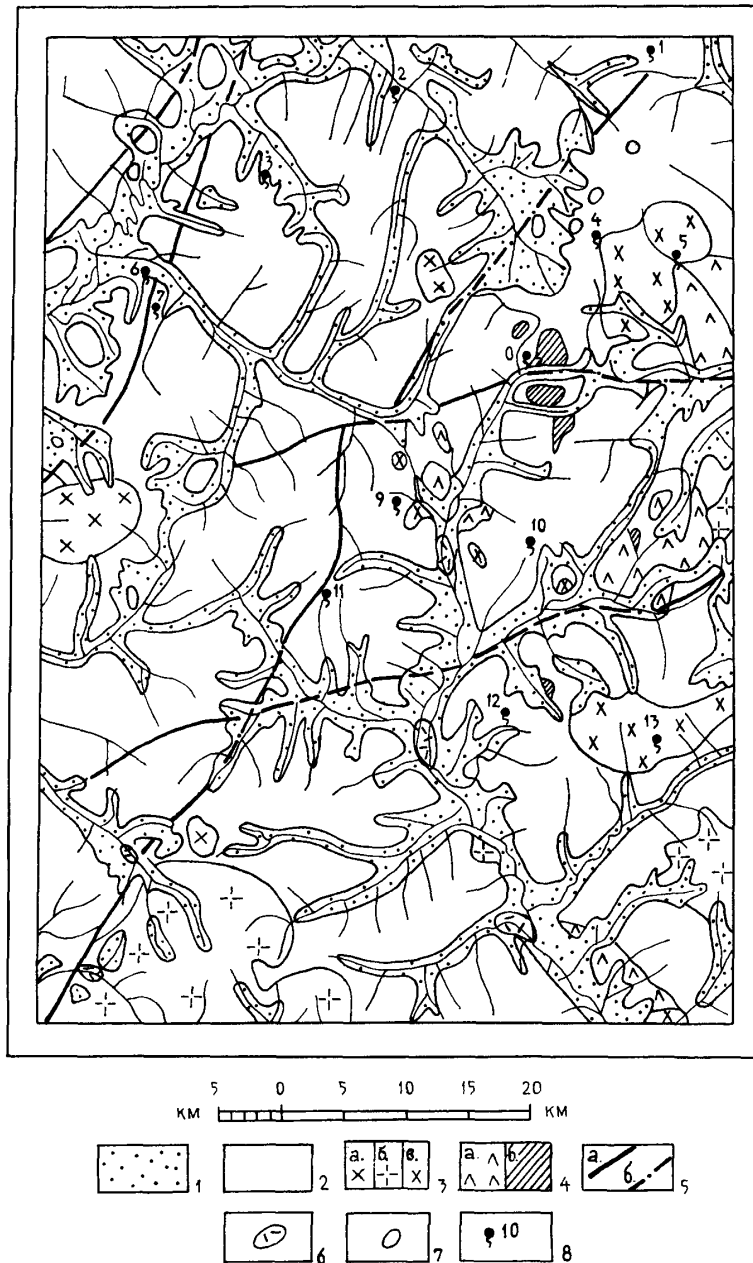


Рис. 4. Гидрогеологическая схема.

1–3 – Южно-Верхоянский гидрогеологический район: 1 – водоносный комплекс порово-пластовых вод четвертичных отложений, 2–3 – водоносный комплекс зоны трещиноватости: 2 – верхоянского терригенного комплекса, 3 – интрузивных массивов мелового возраста (а – уэмяхского, б – кютепского, в – верхнеюдомского интрузивных комплексов). 4 – Охотский гидрогеологический район (вулканогенный супербассейн). Водоносный комплекс трещинно-пластовых вод вулканогенных образований нижнего и верхнего мела (а – покровных, б – субвулканических). 5 – Главные разломы (а – выходящие на поверхность, б – перекрытые более молодыми образованиями). 6 – Наледи и наледные поляны. 7 – Крупные озера. 8 – Место отбора гидрохимической пробы и ее номер по списку.

Таблица 11

Химический состав подземных вод

№ пробы на схеме	Место отбора пробы, № источника по списку литературы, авторский № пробы	Содержание компонентов, мг/л								Жесткость, мг-экв/л		Окисляемость, мг О ₂ /л	SiO ₂	Минерализация, мг/л	pH
		Катионы				Анионы				Общ.	Карб.				
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ /Na ⁺	NH ₄ ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl	NO ₃ /NO ₂						
1	Истоки руч. Прав. Хыймындя, [36], 03605	5,8	0,6	0,3/1,4	0,2	18,3	2,1		0,5/0,01	0,34	0,30	8,8	2,9	32,5	6,36
2	Бассейн р. Хэюлэ, [36], 1665	7,0	1,4	0,5/0,8	0,6	30,5	-	-	10,0/-	0,47	0,47	36,0	7,0	63,0	6,71
3	Бассейн р. Туучак, [36], 1768	9,7	0,3	0,9/3,0	1,5	24,4	6,8	-	0,5/0,03	0,51	0,40	36,8	3,8	58,5	6,7
4	Истоки р. Хыймындя, [36], 03584	1,0	-	0,9/2,0	0,1	6,1	2,0	-	0,5/0,01	0,05	0,05	7,2	2,1	17,5	6,23
5	Среднее течение р. Саканджа, [36], 1244	1,9	1,4	1,5/0,5	-	15,3	-	0,5	-/-	0,22	0,22	5,6	3,2	16,5	6,29
6	Бассейн р. Важенка, [36], 3152-1	2,8	-	0,3/0,6	0,0	9,2	-	-	1,0/-	0,14	0,14	18,6	6,4	56,5	5,79
7	Бассейн р. Важенка, [36], 3152-2	4,2	1,1	0,5/1,7	0,4	15,3	2,1	0,5	3,0/-	0,3	0,25	22,6	8,4	62,0	5,79
8	Бассейн правобережья р. Прав. Бурганджа, [36], 2417	2,8	0,3	0,4/0,3	0,2	12,2	-	0,5	1,0/-	0,17	0,17	14,8	3,4	37,0	6,3
9	Бассейн р. Тиктамунки, правый приток р. Бурганджа, [36], 1236	4,2	0,4	0,8/0,3	0,1	12,2	-	0,5	1,0/-	0,24	0,24	10,0	5,8	30,0	6,79
10	Бассейн р. Аннутундэ, [36], 1187	4,7	0,6	1,5/0,5	0,1	18,3	-	-	1,0/-	0,29	0,29	8,4	5,6	31,0	7,0
11	Истоки руч. Курун-Юрях, [36], 2665	1,5	0,3	0,2/1,0	0,15	6,1	0,8	-	1,0/0,01	0,1	0,1	6,4	3,2	9,5	6,16
12	Бассейн р. Капитон, [36], 3218	5,2	0,7	2,0/2,1	0,1	21,4	-	-	1,0/-	0,32	0,32	18,6	8,2	67,5	7,0
13	Бассейн р. Тарыннах, [36], 415	2,8	0,4	1,4/0,6	0,1	12,3	-	0,5	1,0/-	0,17	0,17	0,17	5,4	18,5	6,65

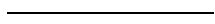
Небольшая мощность (от 1 до 10 м) других генетических разностей четвертичных отложений, близость водоупорного слоя, которым являются либо коренные породы, либо мерзлые рыхлые отложения, не способствуют накоплению в них больших запасов надмерзлотных вод, близких по химическому составу атмосферным осадкам. В пределах слаборасчлененного рельефа на участках со значительной водосборной площадью и небольшим стоком воды этих отложений подпитывают озера и обуславливают развитие обширных заболоченных участков (долины рек Акачан, Анча). В связи с кратковременностью существования вод сезонно-талого слоя, малой его водообильностью и легкой загрязняемостью вод, последние не имеют практического значения.

Водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод терригенных отложений среднего карбона–верхнего триаса включает интенсивно дислоцированные отложения, представленные чередующимися пластами и пачками песчаников, алевролитов, конгломератов, туффитов. Он характеризуется низкой степенью обводненности пород. В связи с развитием мощной мерзлотной зоны подземные воды в нем заключены в маломощном (0,5–1,0 м) деятельном слое зоны региональной трещиноватости (надмерзлотные воды), в нижней части зоны региональной трещиноватости и в зонах тектонических нарушений (подмерзлотные воды). Небольшая мощность деятельного слоя, своеобразный режим заключенных в нем подземных вод во времени (промерзание, оттаивание), малый дебит (0,01–0,02 л/с) ограничивают использование надмерзлотных вод для постоянного водоснабжения. Состав их (табл. 11, пробы № 6, 8, 10, 12) гидрокарбонатно-кальциевый. Воды ультрапресные (минерализация – 37,0–67,5 мг/л), слабокислые (рН=5,79–6,30) и нейтральные (рН=7,0). Подмерзлотные воды трещинные, реже – трещинно-жильные, приурочены к нижней части зоны региональной трещиноватости и к зонам разломов, с которыми связаны круглогодичные сквозные талики. Питаются эти воды атмосферными осадками и надмерзлотными водами, проникающими через сквозные талики. Разгрузка подмерзлотных вод осуществляется через талики в руслах рек и напорные восходящие источники, приуроченные к зонам разломов. По составу (табл. 11, пробы № 7, 11) воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые, гидрокарбонатные кальциевые. Воды слабокислые (рН=5,79–6,16), ультрапресные (минерализация – до 62,0 мг/л). Общая жесткость равна 0,1–0,30 мг-экв/л. Отмечаются почти повсеместно в составе вод повышенные концентрации анионов SO_4^{2-} , что, по-видимому, связано с обогащением этих вод серой в процессе окисления сульфидов рудных тел, приуроченных к зонам интенсивной трещиноватости и тектоническим нарушениям. Косвенным доказательством наличия подмерзлотных вод в районе могут служить обширные наледы, образование которых в большинстве случаев связано с деятельностью этих вод. Наледи этого типа широко развиты в долинах рр. Акачан и Бурганджа, где они располагаются обычно вблизи крупных разломов (Тас-Талонский, От-Юрэхский, Курдатский). Образование и рост наледей за счет подмерзлотных вод, поднимающихся по таликам в тектонических разломах, происходит в течение всей зимы. Максимальное нарастание льда наблюдается в феврале и марте. Площади наиболее крупных наледей достигают 3–4 км². Толщина наледного льда составляет 3–4 м. Эти наледы сохраняются в течение лета, частично сокращая свои размеры. Крупные размеры наледей позволяют предположить, что питающие их подземные источники имеют достаточно большой дебит. По расчетам В. А. Ян-Жин-Шина [67], выполненным для сопредельной с запада территории, он равен 3,0–3,5 л/с. Свидетельством образования наледей подмерзлотными водами является и состав солевых осадков, оставшихся при выпаривании воды из льда. По данным А. И. Щетникова [27], при выходе на дневную поверхность в подмерзлотных водах нарушается сложившееся термодинамическое равновесие между гидрокарбонатами и растворенной двуокисью углерода, а также некоторыми другими соединениями. В результате выпадают в осадок труднорастворимые карбонаты кальция, магния, железа, марганца. Спектральным анализом в солевом осадке из наледи р. Джелинджа (сопредельная с запада территория) установлены: кальций – более 10 %, кремний – более 5 %, натрий – 0,1–0,3 %, железо – 0,1–0,3 %, магний – 0,3–0,5 %, алюминий – 0,08–0,1 %, титан – 0,03–0,05 %, свинец – 0,001 %, медь – менее 0,001 % [53]. Данные наледы в совокупности с наледями, образованными водами аллювиальных и ледниковых таликов, играют большую роль в питании рек в засушливое время года.

Водоносный комплекс трещинных вод интрузивных пород раннего и позднего мела. Интрузивные образования, занимающие около 10 % территории, представлены раннемеловым уэмляхским (гранодиориты, умереннощелочные граниты, граниты), позднемеловыми кютепским (умереннощелочные лейкограниты) и верхнеюдомским (диориты, монцодиориты, граниты, умереннощелочные граниты) комплексами. Площадь интрузии обычно небольшая (10–40 км²). Исключением является Кютепский массив, северная часть которого (160 км²) обнажается на юго-западе листа. Обводненность интрузивных пород низкая. В связи с развитием на интрузивных

живных породах крутосклонного рельефа, в пределах которого элювиально-делювиальный чехол весьма маломощен или участками (гольцы) отсутствует, надмерзлотные подземные воды сосредоточены в основном в деятельном слое зоны региональной трещиноватости коренных пород и в зонах тектонических нарушений. Дебит источников небольшой (0,01–0,1 л/с). Воды чистые, прозрачные. По составу (табл. 11, пробы № 4, 5, 13) гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, гидрокарбонатные кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые ультрапресные (минерализация – 16,5–18,5 мг/л), слабокислые (рН=6,29–6,7). Располагаясь в водораздельных частях горных сооружений, интрузии глубоко проморожены, что препятствует накоплению значительных ресурсов подмерзлотных вод [8]. Можно предположить, что немногочисленные многодебитные источники в пределах интрузивных массивов связаны с глубокими разломами (Курдатский, Анчинский). Питание вод тектонических разломов осуществляется поверхностными или подрусловыми водами высокогорных долин, на участках, где последние пересекают или наследуют соответствующие тектонические нарушения.

Водоносный комплекс трещинно-пластовых вод вулканогенных пород нижнего и верхнего мела в пределах территории слагают лавы (от кислых до основных), игнимбриты, пирокластические и субвулканические породы. Для них характерны многочисленные разломы и интенсивная трещиноватость. Сведения о водоносности комплекса ограничены. Из-за небольшой площади отдельных покровов и незначительной мощности деятельного слоя в зоне трещиноватости вулканитов роль надмерзлотных вод в водообильности комплекса невелика. Однако немногочисленные нисходящие источники у подножия склонов, приуроченные к разрывным нарушениям (рр. Саканджа, Брус, Капитон, Тарыннах), свидетельствуют о наличии в комплексе подмерзлотных трещинно-пластовых вод. Учитывая данные по обводненности вулканитов в Охотском районе, полученные при проходке скважин по риолитам верхнего мела [9], можно предполагать значительные запасы трещинно-пластовых вод и в исследованном районе.



ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В пределах территории выделяется пять ландшафтных районов*, каждый из которых характеризуется однотипным рельефом, близким геологическим строением, определенным климатом, общим характером поверхностных и подземных вод, закономерным сочетанием почв, растительных и животных сообществ (см. Схему эколого-геологических условий). Оценка геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтов приведена в таблицах 12, 13, глубина сезонно-талого протаивания грунтов – в таблице 14.

Большинство проявлений и месторождений полезных ископаемых парагенетически связано с интрузивными образованиями. Поэтому они обычно локализируются в пределах интрузивных массивов и их надинтрузивных зон. Являясь основным источником природного загрязнения геологической среды, они обуславливают неравномерную концентрацию химических элементов в делювиальном мелкоземом и в донных осадках. Повышенные (Cu^1 , Zn^1 , Pb^3)** концентрации элементов в делювиальном мелкоземом наблюдаются в бассейне р. Важенка (второй ландшафтный район). В донных осадках водотоков аномальные концентрации элементов фиксируются среди умереннощелочных лейкогранитов Кютепского (Sn^2 , Sn^3 , W^3 , U^2) и Лево-От-Юрэхского (W^3), монцодиоритов Сакандьинского (Sn^1) массивов (первый ландшафтный район), терригенных пород верхоянского комплекса (второй и третий ландшафтные районы) – бассейн р. Мунду (Sn^2 , W^3), правобережье р. Утесная (Pb^1), правобережье р. Широкая (Sn^2), левобережье р. Тас-Талон (Mo^1), в верховьях р. Туликан (Cu^1 , Pb^1). Коэффициенты металлов-загрязнителей геологической среды приведены в таблице 15.

Содержание радиоактивных элементов в геологических образованиях района неравномерное: в породах верхоянского комплекса тория – $(9-12) \cdot 10^{-4} \%$, урана – $(2-4) \cdot 10^{-4} \%$, в раннемеловых гранитоидах, соответственно, – $(15-25) \cdot 10^{-4} \%$ и $(4-7) \cdot 10^{-4} \%$, в позднемеловых умереннощелочных лейкогранитах – $(40-90) \cdot 10^{-4} \%$ и $(15-22) \cdot 10^{-4} \%$ [41]. Естественная радиоактивность осадочных пород равна 15–22 мкР/ч***, интрузивных – 20–80 мкР/ч [36, 42]. Известные радиоактивные аномалии в верхоянском комплексе характеризуются небольшими параметрами и невысокими содержаниями урана и тория. Умереннощелочные лейкограниты Кютепского массива отличаются повышенными содержаниями урана и тория, в 4,4–7,5 раз превышающими содержания в окружающих породах, и аномальными значениями радиоактивности (в 1,5–4,0 раза выше фонового). Донные осадки водотоков, размывающих массив, содержат до 0,0149 % урана.

Техногенная деятельность, воздействующая на геологическую среду, связана с геологосъемочными работами. Последние проводились с применением небольшого объема горных работ, без прокладки дорог и без капитального строительства. В целом территория малоосвоенная и характеризуется практически неизменным состоянием геологической среды.

По степени эколого-геологической опасности выделяются площади с благоприятной, удовлетворительной и напряженной обстановками.

1. Площадь с благоприятной эколого-геологической обстановкой охватывает большую (85 %) часть территории (бассейны рр. Анча, Акачан). Суммарная пораженность экзогенными геологическими процессами – 25–50 %. Геохимические и радиометрические аномалии здесь отсутствуют, либо локальны и не превышают 8 фонов.

* За основу ландшафтного районирования территории взята Ландшафтная карта СССР [15, 16], на которой выделенные районы соответствуют одноименным родам ландшафтов.

** Здесь и далее цифра справа от символа элемента – концентрация элемента: 1 – до 8; 2 – 8–16; 3 – более 16 фоновых содержаний.

*** 1 мкР/ч=0,07167 пА/кг в системе СИ.

Оценка геодинамической устойчивости ландшафтов (на основе естественных геологических опасностей)

Род ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям									Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям (индекс)
	Наиболее значимые			Значимые			Менее значимые			
	Вероятность природных катастроф (оползни, сели)	Пораженность экзогенными геологическими процессами (ЭГП), %*	Льдистость, %	Сейсмичность, баллы	Инженерно-геологическая группа пород	Средняя крутизна склонов, град.	Растворимость пород	Среднегодовая температура грунтов, град.	Закрепленность поверхности растительностью	
Экзарационный глыбовый	Высокая (более 1 раза за 50 лет)	>50 G, Q, L, S, E (очень сильная)	до 3-5%	6	Скальные (породы коренной основы), промороженные	> 40	отсутствует	-4...-6	Растительности практически нет (лишайники, мхи)	высокая (1)
Денудационно-эрозионный глыбово-складчатый (гольцово-тундровый)	Средняя (1 раз за 50 лет)	25-50 G, Q, H, D (сильная)	до 10%	6	Скальные с полускальными (породы коренной основы), промороженные	35-40	отсутствует	-4...-6	Участки лиственных редколесий по долинам с каменистыми, каменисто-лишайниковыми тундрами по склонам, в верхних частях склонов и по водоразделам лишенные растительности	средняя (2)
Денудационно-эрозионный глыбово-складчатый	Средняя (1 раз за 50 лет)	25-50 G, Q, H, D (сильная)	до 10%	6	Скальные с полускальными (породы коренной основы), промороженные	20-30	отсутствует	-4...-6	Кустарниковые, каменисто-лишайниковые и каменистые тундры с редкими кустами кедрового стланика на склонах, с участками, лишенными растительности по водоразделам	средняя (2)
Ледниковый и водно-ледниковый аккумулятивно-денудационный	Низкая (менее 1 раза за 50 лет)	>50 B, П, Т, С (очень сильная)	10-15%, реже - 20-25%	6	Рыхлые (поверхностные отложения), промороженные	5-10	отсутствует	-2...-4	Лиственные мохово-кустарниковые редкостойкие леса ерники, моховые и травяно-моховые болота	низкая (3)
Алювиальный аккумулятивный	Низкая (менее 1 раза за 50 лет)	>50 B, П, Т, H, E (очень сильная)	5-15%	6	Рыхлые (поверхностные отложения), промороженные	1-3	отсутствует	-2...-4	Лиственные и смешанные леса, редколесья с кустарниковыми зарослями. Травянистые и травяно-глииновые болота	низкая (3)

* Здесь и далее индексами показаны следующие виды экзогенных геологических процессов: G – осыпи, обвалы; Q – курумы, каменные россыпи; P – оползни; D – плоскостной (склоновый) смыв; S – сели; E – речная эрозия; H – наледи; П – пучение; Т – термокарст; С – солифлюкция; В – заболачивание; L – снежные лавины.

Оценка геохимической устойчивости ландшафтов

Род ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению						Оценки устойчивости (индекс на карте)	
	Сорбиционная способность горных пород	Тип водообмена грунтовых вод с атмосферой	Потенциал загрязнения атмосферы (вероятность штилей, %)	Годовой слой атмосферных осадков, мм	Характеристика почв			Объем биомассы, п/га
					Механический состав почвы	Содержание гумуса в почве, %		
Экзарационный глыбовый	низкая	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	суглинки	почв нет	почв нет	высокая (а)
Денудационно-эрозионный глыбово-складчатый (гольцово-тундровый)	низкая	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	суглинки	<1	малый, <1000	средняя (б)
Денудационно-эрозионный глыбово-складчатый	низкая	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	суглинки	<1	малый, <1000	средняя (б)
Ледниковый и водно-ледниковый аккумулятивно-денудационный	средняя	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	пески, супеси	1-3	средний, 1000-3000	низкая (в)
Аллювиальный аккумулятивный	средняя	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	пески, супеси	до 6	средний, 1000-3000	низкая (в)

Глубины сезонного протаивания грунтов

Типы грунтов	Плоскогорья, широкие долины			Днища средних и узких долин			Горные гряды и водоразделы																	
	Абсолютные высоты до 1200 м			Абсолютные высоты до 1600 м			Абсолютные высоты до 1500 м						Абсолютные высоты более 1500 м											
							сположенные вершины		северные склоны		южные склоны		сположенные вершины			северные склоны			южные склоны					
	Параметры глубины сезонного протаивания																							
	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум	наименьший максимум	наиболее обычный максимум	наибольший многолетний максимум
Торф	0,2	0,5	0,8	0,2	0,4	0,7	0,1	0,4	0,7	0,1	0,3	0,6	0,2	0,6	0,8	0,1	0,4	0,6	0,1	0,3	0,5	0,2	0,5	0,7
Суглинисто-супесчаные грунты с мохово-торфяным покровом мощностью <0,25 м	0,2	0,9	1,2	0,2	0,7	1,1	0,2	0,9	1,3	0,1	0,5	0,9	0,4	0,9	1,5	0,2	0,7	1,2	0,1	0,4	0,6	0,4	0,8	1,5
Тонкодисперсные грунты (глины, суглинки, алевриты)	0,5	1,3	1,5	0,4	1,2	1,5	0,4	1,2	1,5	0,3	0,8	1,2	0,6	1,5	2,0	0,4	1,1	1,4	0,2	0,7	1,1	0,6	1,4	1,8
Пески и легкие супеси	1,0	2,0	2,5	0,6	2,0	2,4	0,6	1,7	2,2	0,5	1,3	1,8	1,2	2,0	2,7	0,6	1,5	2,0	0,5	1,1	1,8	1,0	1,7	2,4
Гравелистые, галечные, грубообломочные грунты	1,0	2,3	3,2	0,6	2,3	3,0	0,6	2,0	2,8	0,5	2,0	2,4	1,5	2,7	3,5	0,6	2,0	2,6	0,5	1,7	2,4	1,0	2,5	3,0

Коэффициенты концентрации* тяжелых и других металлов-загрязнителей геологической среды в отложениях верхоянского комплекса и интрузивных породах

Класс токсичности	Металлы	Верхоянского комплекса	Раннемеловые интрузии	Позднемеловые интрузии			
			Бугочанский, Верхне-Туликанский, Курдатский массивы	Кютепский массив	Лево-От-Юрэхский массив	Омгуэмский, Сакандьинский, От-Юрэхский, Барантахский массивы	
		песчаники, алевролиты, гравелиты, туффиты	кварцевые монцоидориты, гранодиориты	умереннощелочные лейкограниты		кварцевые монцоидориты	кварцевые сиениты
Первый	Be	0,75	0,76	0,84	0,61	1,9	0,39
	Pb	0,86	0,54	0,71	1,2	1,01	0,95
	Zn	0,92	1,06	0,66	0,52	0,63	0,99
	P	0,38	-	-	-	0,28	0,43
Второй	Mo	0,52	1,61	2,12	2,77	1,03	1,31
	Cu	0,35	1,46	1,14	0,96	0,3	1,05
	Co	-	0,87	0,7	0,67	0,44	0,76
	Cr	0,38	0,94	0,6	0,61	1,69	0,73
	Ni	0,3	2,86	4,93	2,97	0,6	1,9
	Nb	0,35	-	0,38	0,65	0,34	0,36
Третий	Sn	0,11	0,38	3,75	0,8	0,89	0,71
	V	0,58	1,27	0,56	0,86	0,62	0,78
	Mn	1,00	0,57	0,56	0,68	0,68	1,35
	Ba	0,41	0,62	0,66	0,8	0,7	0,73
	Sr	0,03	0,87	0,23	-	0,5	-
	F	-	-	1,03	-	0,85	0,46

2. Площади с удовлетворительной эколого-геологической обстановкой охватывают юго-западную часть территории (бассейны верхних течений рр. Мунду, Широкая, Гранитная) и левобережье р. От-Юрэх. Суммарная пораженность экзогенными геологическими процессами в пределах первой очень сильная (более 50 %) и сильная (25–50 %). Многочисленны участки геохимического и радиоактивного загрязнения с превышением фона более чем в 16 раз. При вовлечении ее в промышленное освоение горнодобывающая деятельность и транспортные коммуникации потребуют проведения противолавинных мероприятий и мониторинга. В пределах второго участка суммарная пораженность экзогенными геологическими процессами – 25–50 %, геохимическое загрязнение в пределах 16–32 фонов.

3. Площадь с напряженной эколого-геологической обстановкой охватывает правобережье нижнего течения р. Широкая. Здесь в результате проведения поисковых работ нарушен почвенно-растительный покров. Суммарная пораженность экзогенными геологическими процессами – 25–50 %. Геохимическое загрязнение в пределах 16–32 фонов.

Прогноз развития эколого-геологических ситуаций в пределах территории связан с возможными геологоразведочными работами на перспективных площадях, что неизбежно повлечет нарушение (удаление) растительного покрова (прокладка дорог, строительство, проходка горных выработок, рубка профилей и т. д.), изменение характера снегонакопления и, как следствие, нарушение геокриологических условий (повышение среднегодовой температуры грунтов). Согласно [5], эти изменения могут обусловить развитие термокарстовых просадок. Необходимые условия для развития последних – наличие горизонтальных или слабонаклонных (не более 5°) поверхностей с достаточно мощным чехлом рыхлых многолетнемерзлых отложений, обладающих высокой льдистостью. В пределах площади им отвечают долины крупных рек. Потенциальная термокарстовая опасность на локальных участках этих долин оценивается как очень сильная.

Опыт освоения северных территорий показывает на активизацию процессов термоэрозии. Согласно карте термоэрозионной опасности территории Восточной Сибири и Дальнего Востока [6], предполагается, что в пределах горной части площади, сложенной скальными и полускальными породами, степень опасности возникновения термоэрозии слабая, а в долинах крупных рек на участках развития мощных покровных отложений с высокой льдистостью – очень

* К кларку по А. П. Виноградову.

сильная. При этом развитие термоэрозии будет приводить к образованию мелких промоин и оврагов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной записке в соответствии с легендой Юдомской серии листов Госгеолкарты-200, геологическими и геофизическими материалами отражены представления о стратиграфии, магматизме, тектонике, полезных ископаемых, территории листа Р-54-XXVI, сложившиеся к настоящему времени. К числу недостаточно решенных и спорных вопросов, требующих дальнейших исследований, относятся следующие:

1. Недостаточно разработаны стратиграфические схемы каменноугольных и пермских отложений Восточной зоны Южно-Верхоянского синклинория, в которой разрезы этих отложений несколько отличаются от таковых Центральной зоны.

2. В триасовых отложениях не выявлены скрытые стратиграфические несогласия между подразделениями, на которые, в частности, могут указывать выпадения из общего их разреза слоев с оленекской и карнийской фаунами.

3. Нет достоверных данных о возрасте покровных вулканитов, отнесенных к авлинской и дюстачанской свитам.

4. Выделенные в районе плутонические и гипабиссальные комплексы не получили конкретного надежного обоснования геологического возраста, хотя относительная возрастная последовательность этих комплексов по взаимоотношениям их между собой в большинстве случаев установлена достоверно.

Перечисленные вопросы могут быть решены путем проведением в районе тематических исследований, а на сопредельных территориях – ГДП-200.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Абрамов Б. С.* Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Южного Верхоянья. – М.: Наука, 1974. С. 95.
2. *Афанасьев М. Г.* Стратиграфия пермских отложений Южного Верхоянья // В сб.: Палеозой Дальнего Востока. – Хабаровск, 1974. С. 189–201.
3. *Билибин Ю. А.* Геоморфологический очерк Аллах-Юньского золотоносного района // Тр. НИГРИзолото. Вып. 12, 1939. С. 13–48.
4. *Бобин Е. С.* Геология Алдан-Аллах-Юньского междуречья // Тр. треста Золоторазведка и института НИГРИзолото. Вып. 12, 1939.
5. *Гельман М. Л.* О роли регионального метаморфизма в золотом оруденении Северо-Востока СССР // Докл. АН СССР. Т. 230, № 6, 1976. С. 1406–1409.
6. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток. – М.: Недра, 1989. 514 с.
7. Геологическое строение СССР. Т. 8. Восток СССР / Ред. Л. И. Красный, В. К. Путинцев. – Л.: Недра, 1984. 560 с.
8. Гидрогеология СССР. Т. XX. Якутская АССР. – М.: Недра, 1970. 383 с.
9. Гидрогеология СССР. Т. XXIII. Хабаровский край и Амурская область. – М.: Недра, 1971. 512 с.
10. Гранитоиды Южного Верхоянья / Гринберг Г. А., Бахарев А. Г., Гамянин Г. Н. и др. – М.: Наука, 1970. 216 с.
11. *Громов В. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист О-54-П. Объяснительная записка. 1975. 120 с.
12. *Домохотов С. В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист Р-54 – Оймякон. – Госгеолтехиздат, 1962.
13. *Корстелев В. И.* Геология и тектоника Южного Верхоянья. – Новосибирск: Наука, 1982. 215 с.
14. *Ларин Н. И.* К тектонике Восточного Верхоянья // В кн.: Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 10. – Магадан, 1956. С. 57–68.
15. Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1 : 2 500 000 / Отв. ред. И. С. Гудилин. – Л.: ПГО Гидрогеология, 1980.
16. Легенда к ландшафтной карте СССР масштаба 1 : 2 500 000 / Отв. ред. И. С. Гудилин. – М.: ПГО Гидрогеология, 1987. 338 с.
17. *Мирзеханов Г. С., Мирзеханова З. Г.* Стратифицированное золото-кварцевое оруденение углеродисто-терригенных толщ Южного Верхоянья. – Владивосток, 1991. 128 с.
18. *Мокианцев К. Б., Горништейн Д. К., Гудков А. А.* Глубинное строение восточной части Сибирской платформы и прилегающих складчатых сооружений Верхояно-Чукотской области. – М.: Наука, 1968. 172 с.
19. *Ненашев Н. И.* Геохронология и проблемы генезиса гранитоидов Восточной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1980. 141 с.
20. *Резанов А. И.* Вопросы новейшей тектоники Северо-Востока СССР. – М.: Наука, 1964. 101 с.
21. *Серпухов В. И.* Геология Верхоянского комплекса // Тр. треста Золоторазведка и института НИГРИзолото. Вып. 13, 1940. 80 с.
22. *Соловьев П. А.* Мощность поверхностной сезонно-мерзлой толщи на территории Якутии // В сб.: Гео-криологические и гидрогеологические исследования Якутии. – Якутск: Изд-во института мерзлотоведения СО АН СССР, 1978. С. 3–13.
23. Схема гидрогеологического районирования СССР. Атлас гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР / Гл. ред. Н. В. Роговская. – М., 1983.
24. Фации метаморфизма / Добрецов Н. А., Ревертатто В. В., Соболев В. С. и др. – М.: Недра, 1970. 432 с.
25. *Фердман И. М.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист О-54-1. Объяснительная записка. 1976. 87 с.
26. *Шенкман Я. Д.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист Р-54-XXXII. Объяснительная записка. 1965. 124 с.
27. *Щетников А. И.* Ландшафтно-геохимический анализ мерзлотно-таежных геосистем – Новосибирск: Наука, 1989. 128 с.

Фондовая

28. *Агентов В. Б.* Отчет о космо-фотогеологическом картировании масштаба 1 : 1 000 000 центральной и южной частей Охотско-Чукотского вулканического пояса и обрамляющих структур на листах Р-53, 54, 55, 56; О-53-54, 55, 56; 53 (северная часть). – ДВ ТГФ, 1981.
29. *Арсеньев Е. А.* Отчет о рудно-поисковых работах на олово в бассейне ручьев Муничан, Нелли, Хеатачан за 1943–1944 гг. – Якутский ТГФ, 1944.
30. *Белогуб В. Н.* Карта аномального магнитного поля СССР. Масштаб 1 : 200 000. – ДВ ТГФ, 1966.
31. *Блюменцайт В. И.* Отчет о работах Северо-Якутской аэромагнитной партии № 14/55, выполненных на территории Якутской АССР в 1956 г. – Якутский ТГФ, 1957.
32. *Вигдорович Д. А.* Предварительный отчет о геолого-поисковых работах на олово в бассейнах рек Кютеп, Акачан, Анкачан за 1942 г. – Якутский ТГФ, 1943.
33. *Волкодав И. Г.* Металлогеническая карта центральной части Южно-Верхоянского синклинория (Отчет о работе металлогенической партии за 1966–1971 гг.). – Якутский ТГФ, 1972.
34. *Голоперов Н. В.* Отчет о работе Уэмляхской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1962 г. – Якутский ТГФ, 1963.
35. *Голоперов Н. В.* Отчет о работе Хрусталинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Якутский ТГФ, 1961.
36. *Григорьев В. Б.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов Р-54-XX,XXVI (Отчет Акачанской партии о результатах геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 территории листов Р-54-XX,XXVI в 1981–1985 гг.). – ДВ ТГФ, 1985.
37. *Григорьев В. Б.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов Р-54-XX,XXVI (Отчет Верхне-Юдомской партии о результатах ГДП-200 территории листов Р-54-XV,XXVI в 1986–1990 гг.). – ДВ ТГФ, 1991.
38. *Григорьев В. Б.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Листы Р-54-XV, Р-54-XXVI. Объяснительная записка. – Фонды Хабаровского ГГПИ, 1995.
39. *Горохов С. И.* Геологическое строение и полезные ископаемые южных отрогов хребта Сунтар-Хаята (Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 200 000 на площади листов Р-54-XXI,XXII,XXXIII, XXIV,XXVII,XXVIII,XXX). – ДВ ТГФ, 1977.
40. *Гудорович Д. И.* Отчет об аэромагнитной съемке масштаба 1 : 500 000, проведенной в Тампокском районе ЯАССР в 1966 г. – Якутский ТГФ, 1967.
41. *Камаева Л. В.* Отчет Юдомской партии о результатах аэрогеофизических работ за 1980–1982 годы в бассейне р. Юдома. – ДВ ТГФ, 1983.
42. *Кисляков С. Г.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Кютеп и Акачан (Отчет о результатах ГГС масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных Кютепской партией в 1980–1983 гг. в пределах трапеции Р-54-110-Г, в, г; -111-В, Г; -112-В, Г; -113-В; -122Б-в, г; -123; -124; -135-Б-а, б). – ДВ ТГФ, 1985.
43. *Кисляков С. Г., Константинов А. Л., Хоменко О. Н. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Юдомы и Сахи (Отчет Юдомо-Сахинской партии о результатах ГГС масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных в 1984–1989 гг.). – ДВ ТГФ, 1989.
44. *Кисляков С. Г.* Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Листы Р-54-XXV, Р-54-XXXI. Объяснительная записка. – Фонды Хабаровского ГГПИ, 1995.
45. *Клец А. Г., Шевелева Э. В.* Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения каменноугольных и нижнепермских отложений бассейнов рек Юдома и Мая (Отчет по теме № 293 за 1981–1985 гг.). – ДВ ТГФ, 1985.
46. *Клец А. Г.* Разработка схемы зонального расчленения каменноугольных отложений Южного Верхоянья и Восточной части Монголо-Охотской складчатой системы как основы опорной легенды для геологических карт масштаба 1 : 50 000 (Отчет по теме № 321 за 1986–1988 гг.). – ДВ ТГФ, 1988.
47. *Конецев В. И.* Отчет о работе Анчаканской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1960 г. – Якутский ТГФ, 1961.
48. *Конецев В. И.* Отчет о работе Укачанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1965 г. – Якутский ТГФ, 1966.
49. *Коробов А. И.* Магматические комплексы Южно-Верхоянского синклинория и их оловоносность (Дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н.). – Библиотека ХГТГП, 1989.
50. *Краснопольский В. С.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в центральной части Южно-Верхоянского синклинория листов Р-54-74; -75; -85-Б, Г; -86; -87; -98-А по работам Мурской партии в 1979–1984 гг. – Якутский ТГФ, 1984.
51. *Леваиов К. К.* Отчет о работе Хетаньжинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1959 г. – Якутский ТГФ, 1960.
52. *Леваиов К. К.* Отчет о работе Кютепской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1963 г. – Якутский ТГФ, 1964.
53. *Матей М. М., Матей В. П.* Некоторые вопросы распространения золотоносности в Южном Верхоянье. – Якутский ТГФ, 1970.
54. *Носаков А. И.* О работе Сетте-Дабанской гравиметрической партии за 1967 г. (гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000). – Якутский ТГФ, 1968.
55. *Павлига Г. Г.* Отчет о работе Акачанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. – Якутский ТГФ, 1962.
56. *Павлига Г. Г.* Отчет о работе Акачанской геологосъемочной партии по листу Р-54-XXVI Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 за 1962 г. – Якутский ТГФ, 1963.

57. Пономарев Ю. Г. Отчет о работе Диринг-Кюельской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000 за 1961 г. – Якутский ТГФ, 1962.
58. Разгонов О. П. Отчет о работе Туликанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. – Якутский ТГФ, 1962.
59. Рассказов Ю. П. Составление прогнозно-металлогенических карт среднего масштаба Охотско-Майского региона и обоснование детальных поисково-разведочных работ. – ДВ ТГФ, 1978.
60. Сагир А. В., Бабич А. П., Роганов Г. В., Кисляков С. Г. Легенда Юдомской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. – Якутский ТГФ, 1966.
61. Сушко А. А. Отчет о работе Анчинской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1986 г. – Якутский ТГФ, 1987.
62. Сучилин Е. Б. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Юдома и Акачан, проведенной специализированной гравиметрической партией № 7 (Акачанский объект). – ДВ ТГФ, 1983.
63. Тельшев В. И. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов средних течений рр. Аллах-Юнь и Юдомы (Отчет Аллах-Юньской партии о результатах ГДП-200 бассейнов средних течений р. Аллах-Юнь и Юдомы на территории листов Р-54-XX,XXXI за 1983–1987 гг.). – ДВ ТГФ, 1987.
64. Херувимова Е. Г. Отчет по аэромагнитным работам Алданской экспедиции за 1958 г. – Якутский ТГФ, 1959.
65. Шапочка И. И. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 1 000 000, проведенной Аяно-Майской партией на площади трапеции О-54, Р-54 в 1973–1976 гг. – ДВ ТГФ, 1976.
66. Юдин В. Т. Отчет (заключительный этап) по теме: Оценка перспектив Кютепского рудоносного узла Охотско-Майского региона за 1979–1981 гг. – ДВ ТГФ, 1981.
67. Ян-Жин-Шин В. А. Отчет о работе Манчаралахской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 в 1964 г. – Якутский ТГФ, 1965.

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), радиоактивных аномалий (РА), показанных на листе Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
П-3	3	Междуречье Хэюлэ-Туликан	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 20 км ² (15 проб) повышенные концентрации меди (0,003%)
<i>Медь, молибден</i>				
I-3	2	Междуречье Хэюлэ-Мал. Туликан	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 5 км ² (12 проб) повышенные концентрации меди (0,005%), молибдена (0,0006%)
<i>Свинец</i>				
III-4	4	Руч. Вертикальный (басс. р. От-Юрях)	[37]	П. В аллювии ключа глыбы кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах содержания свинца - 1-3%, цинка - 0,4%, серебра - 3 г/т, висмута - 0,2%
IV-2	15	Руч. Сюрюк	[43]	П. Среди умереннощелочных лейкогранитов* Кютепского массива зона брекчирования мощностью 5,0 м. Простираение зоны - 120-300°. В штучных пробах свинца - более 1,0%, цинка - 0,03-0,2%
IV-2	17	Руч. Сюрюк	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах (11 проб) свинца - 3-10%, олова - 0,01-0,3%, меди - 0,2%, мышьяка - 0,5-1,0%, серебра - 10-50 г/т
IV-3	11	Р. Акачан	[43]	ШО. В аллювии на площади 4 км ² (10 проб) знаковые содержания галенита, знаки шеелита, касситерита, вольфрамита
IV-4	3	Руч. Вертикальный	[43]	П. Среди отложений триаса в делювии развалы кварца с вкрапленностью галенита. В штучных пробах свинца - 2-3%
<i>Свинец, цинк</i>				
П-4	3	Среднее течение р. Капитон	[37]	П. В русле р. Капитон обнажается линза (2,5x0,25 м) галенит-сфалерит-пирротинового состава. В штучной пробе содержания свинца - 1-5%, цинка - 1-3%, меди - 0,3%, серебра - 40 г/т
III-2	5	Руч. Ломари	[37]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми в делювии обломки пирротин-пиритового состава. В штучной пробе свинца и цинка - по 1-3%, олова - 0,06%, меди - 0,04%, серебра - 30 г/т, мышьяка - 0,01%
IV-1	12	Междуречье Мунду-Муничан	[43]	П. Среди ороговикованных отложений нижней-верхней перми зона кварцевых брекчий мощностью 10 м. Простираение зоны 10-19°. В штучных пробах (3 пробы) свинца и цинка - по 2-5%, серебра - 100 г/т, мышьяка - 1,0%, олова - 0,01-0,3%
IV-2	19	Руч. Сюрюк	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона кварц-хлоритовых метасоматитов. Простираение зоны -140-320°. В штучных пробах (5 проб) свинца - до 3,0%, цинка - 1-3%, серебра - 10 г/т, меди - 0,01%
IV-3	1	Р. Широкая (правобережье)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 30 км ² (150 проб) повышенные концентрации свинца (0,003%), цинка (0,01%)

* Далее – лейкограниты.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	2	Р. Акачан	[43]	П. Среди песчаников верхней перми в делювии обломки окварцованных песчаников с вкрапленностью галенита. В штучных пробах свинца - 1-3%, цинка - более 3%, серебра - 40 г/т, кадмия - 0,002%, олова - 0,06%
IV-3	10	Р. Акачан (правобережье р. Утесная)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 3,5 км ² (25 проб) повышенные концентрации свинца (0,006%), цинка (0,02%)
IV-4	1	Руч. Вертикальный	[43]	П. Среди отложений верхнего триаса в делювии обломки кварца с вкрапленностью галенита. В штучных пробах свинца - 1-3% и более 3%, цинка - 0,3-3,0%, серебра - 10-30 г/т, мышьяка - 0,06%
IV-4	2	Руч. Вертикальный (басс. р. От-Юрях)	[43]	П. Среди отложений триаса в делювии развалы кварца шириной 2-3 м. В кварце вкрапленность галенита. В штучных пробах свинца - 1-3%, цинка - 0,4-1,0%, серебра - 1-100 г/т, меди - 0,03%
<i>Свинец, цинк, серебро</i>				
I-3	1	Р. Хэюлэ	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 9 км ² (13 проб) повышенные концентрации свинца (0,012%), цинка (0,001-0,0015%), серебра (0,00001-0,00003%)
IV-1	1	Р. Мунду	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 7 км ² (40 проб) повышенные концентрации свинца (0,004%), цинка (0,01%), серебра (0,00002%)
IV-2	10	Руч. Сюрюк	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах свинца - до 3,0%, цинка - до 2,0%, серебра - 10-100 г/т, олова - 0,05-0,3%, кадмия - 0,014%
<i>Свинец, золото; свинец, серебро</i>				
IV-1	2	Р. Мунду (правый борт долины)	[43]	П. Среди терригенных отложений верхней перми в делювии обломки брекчий песчаников на кварц-карбонатном цементе с вкрапленностью галенита. В штучных пробах свинца - более 30%, цинка - 1,0%, серебра - 2000 г/т, меди - 0,07%, сурьмы - 0,05%, золота - 3 г/т
IV-1	18	Руч. Лев. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии на протяжении 80 м (простираение - 110-290°) наблюдаются обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах свинца - 0,5-5,0%, золота - 5 г/т, серебра - 50-500 г/т, цинка - 0,02-0,3%, олова - 0,01%
IV-2	20	Р. Сюрюк	[43]	П. В делювии среди лейкогранитов Кютепского массива обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах содержания свинца - до 3,0%, золота - 7 г/т, мышьяка - 3,0%, серебра - 50-100 г/т, цинка - 0,02-0,2%, меди - 0,1%
<i>Цинк</i>				
III-2	4	Междуречье Курун-Юрях-Каменистый	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 70 км ² (30 проб) повышенные концентрации (0,0013-0,002%) цинка
IV-2	12	Руч. Сюрюк	[43]	П. В аллювии ключа обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах цинка - 1-3%, олова - 0,03-0,06%, свинца - 0,03-0,06%, серебра - 10-80 г/т, кадмия - 0,03%, иттрия - 0,01%
IV-2	18	Руч. Сюрюк	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах цинка - 1-3%, олова - 0,04-0,08%, свинца - 0,03-0,04%, серебра - 10 г/т, молибдена - 0,001%, бериллия - 0,003%, кадмия - 0,01%
<i>Цинк, медь</i>				
IV-2	21	Р. Мал. Эльганджа	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				делювии обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штучных пробах (17 проб) спектральным анализом установлены содержания цинка - 5,0%, меди - 0,05-0,7%, вольфрама - 0,01%, лития - 0,4%, олова - 0,03-0,3%, серебра - 10-50 г/т, свинца - 0,01-1,0%
<i>Цинк, свинец</i>				
IV-1	13	Водораздел рр. Муничан-Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива близширотная зона брекчирования с вкрапленностью галенита, сфалерита, флюорита. Мощность зоны 60-50 м, протяженность более 400 м. В штучных пробах (17 проб) цинка - 0,03-5,0%, свинца - 0,2-3,0%, олова - 0,02-0,3%, меди - 0,07%, кадмия - 0,01%
<i>Молибден</i>				
II-1	7	Руч. Лев. Чалбык	[37]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми в делювии обломки кварца (0,3x0,3 м) с вкрапленностью молибденита. В штучной пробе содержание молибдена - 0,02%
II-3	1	Р. Хэюлэ (верховья)	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 1,0 км ² (5 проб) повышенные концентрации молибдена (0,0005%)
III-2	2	Ломари (руч. Ломари)	[37]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми зона прожилково окварцевания шириной 100-300 м и протяженностью до 1,0 км. В кварце вкрапленность молибденита. Содержание молибдена по результатам спектрального анализа штучных проб не превышает 0,04%
III-2	3	Руч. Каменистый	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 14 км ² (28 проб) повышенные концентрации молибдена (0,0005%)
IV-1	5	Руч. Кюдагандя (верховья)	[43]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми в делювии обломки кварца с вкрапленностью молибденита. В штучных пробах молибдена - 0,2%, бериллия - 0,001%, никеля - 0,01%, золота - 0,003 г/т
IV-4	6	Руч. Раскадь (верховья)	[43]	П. Среди лейкогранитов Лево-От-Юрэхского массива в делювии обломки кварца. В штучных пробах молибдена - 0,6%, свинца - 0,02%, цинка - 0,02%, золота - 0,01 г/т
IV-4	8	Левобережье р. От-Юрэх	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 3,8 км ² (23 пробы) повышенные концентрации молибдена (0,006%)
IV-4	10	Р. Тарыннах	-	П. Среди ороговикованных отложений нижней-верхней перми в делювии обломки кварца. В штучных пробах молибдена - 0,2%, бериллия - 0,001%, никеля - 0,01%, золота - 0,003 г/т
<i>Вольфрам</i>				
I-4	1	Бассейны верховьев рек Тельги, Хыймындя, Саканджа	[37]	ШО. В аллювии на площади 130 км ² (73 шлиха) знаковые и весовые (9 шлихов) содержания шеелита
II-1	3	Бассейны верховьев рек Анчакан и Встречный	[37]	ШО. В аллювии на площади 178 км ² (197 шлихов) знаковые и весовые (27 шлихов) содержания шеелита
II-3	4	Бассейны верховьев рек Хэюлэ, Туликан, Бурганджа	[37]	ШО. В аллювии на площади 100 км ² (98 проб) знаковые и весовые (20 шлихов) содержания шеелита
II-4	2	Верховья р. Капитон	[37]	ШО. В аллювии на площади в 18 км ² (17 шлихов) знаковые концентрации шеелита
III-2	1	Верховье рек Тас-Талон, Курун-Юрэх, Туликан	[37]	ШО. В аллювии на площади 250 км ² (220 шлихов) знаковые и весовые концентрации шеелита
III-4	1	Правобережье верхнего течения р. Капитон	[37]	ШО. В аллювии на площади 11 км ² (11 шлихов) знаковые концентрации шеелита
III-4	3	Р. Брус (верховья)	[37]	ШО. В аллювии на площади 14 км ² (10 шлихов) знаковые концентрации шеелита, реже - касситерита и молибденита
IV-1	23	Р. Мунду (верховья)	[43]	П. В делювии среди лейкогранитов Кютепского массива обломки грейзенов. В штучных пробах

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				вольфрама - 0,2%, олова - 0,01%, свинца - 0,2%, серебра - 3-10 г/т (спектральный анализ)
IV-1	24	Маган (нижнее течение руч. Маган)	[43]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми сульфидизированная дайка среднего состава. В штучных пробах (4 пробы) вольфрама - 0,1-0,6%, олова - 0,1%, висмута - 0,2%, серебра - 10-30 г/т, золота - 0,1-0,3 г/т
IV-1	39	Р. Мал. Эльганджа	[43]	П. В аллювии обломки грейзенизированных лейкогранитов. В штучных пробах вольфрама - более 5%, олова - 0,05%, свинца и цинка - по 0,05%, серебра - 10 г/т (спектральный анализ)
IV-1	40	Р. Цут	[43]	П. В делювии обломки грейзенов: вольфрам - 0,1%, Sn - 0,01%
IV-1	41	Р. Муничан (истоки)	[43]	П. В делювии среди лейкогранитов Кютепского массива обломки кварца с вкрапленностью вольфрамита и арсенопирита. В штучных пробах вольфрама - 1,0%, олова - 0,03%, меди - 0,03%, марганца - 0,2%, висмута - 0,03%, лития - 0,01%, иттрия - 0,01% (спектральный анализ)
IV-2	4	Р. Мал. Эльганджа	[43]	П. В элювии среди лейкогранитов Кютепского массива обломки кварца. В штучной пробе вольфрама - 0,1%, мышьяка - 0,1%, висмута - 0,03%, золота - 0,1 г/т (спектральный анализ)
IV-2	8	Р. Мал. Эльганджа	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 80 км ² (503 пробы) повышенные концентрации вольфрама (0,0004-0,004%)
IV-2	11	Р. Утесная (верховья)	[43]	ШО. В аллювии на площади 3,5 км ² (13 шлихов) весовые содержания вольфрамита
IV-4	5	Р. От-Юрях (левобережье)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 33 км ² (210 проб) повышенные концентрации вольфрама (0,0004-0,004%)
<i>Вольфрам, золото</i>				
IV-1	36	Водораздел руч. Цут и Муничан	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона грейзенизации субширотного простирания мощностью до 20 м и протяженностью более 250 м. В штучных пробах вольфрама - 0,1-0,3%, золота - 3 г/т, меди - 0,06% (спектральный анализ)
<i>Вольфрам, олово</i>				
IV-1	32	Р. Мал. Эльганджа (истоки)	[43]	П. В делювии среди лейкогранитов Кютепского массива обломки грейзенов с вкрапленностью сульфидов. В штучных пробах вольфрама - 0,5%, олова - 1-3%, золота - 3-5 г/т, серебра - 300-500 г/т, меди - 1-3%, мышьяка - 1-5% (спектральный анализ)
<i>Вольфрам, свинец</i>				
IV-1	29	Водораздел рр. Муничан и Гранитная	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива обломки окварцованных лейкогранитов. В штучных пробах (10 проб) вольфрама - 0,5%, олова - 0,01-0,1%, свинца - 0,01-1,6%, цинка - 0,03-0,6%, серебра - 30 г/т, мышьяка - 1,0%
<i>Вольфрам, медь</i>				
IV-1	30	Р. Муничан	[43, 66]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зоны (0,3-3,0 м) сульфидизации. По простиранию не прослежены. В штучных пробах вольфрама - 0,02-1,0%, меди - 1-3%, олова - 0,01-0,3%
<i>Олово</i>				
I-4	2	Бассейны рр. Уначкан и Тельги	[43]	ШО. В аллювии на площади 50 км ² (56 шлихов) знаковые и весовые (7 шлихов) содержания касситерита
I-4	3	Верховье р. Саканджа	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 11 км ² (20 проб) повышенные концентрации олова (0,0006-0,001%)
I-4	4	Верховье р. Саканджа	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 20 км ² (40 проб) повышенные концентрации олова (0,0006-0,001%)
II-4	1	Бассейн верховьев р.	[37]	ШО. В аллювии на площади 50 км ² (53 шлиха)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Курчан		знаковые содержания касситерита
IV-1	3	Р. Мунду	[43]	ШО. В аллювии на площади 5 км ² (19 шлихов) весовые (до 0,23 г/м ³) содержания касситерита, знаки вольфрамита (8 шлихов)
IV-1	14	Истоки ручья Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки грейзенов. В штучных пробах содержание олова по РРА - 0,86%, по спектральному анализу - вольфрама - 0,04%, меди - 0,01%, серебра - 1,0 г/т, мышьяка - 0,06%, лития - 0,04%, висмута - 0,001%
IV-1	16	Маган (руч. Маган)	[43]	П. Среди лейкогранитов развалы жильного кварца. Кварц грейзенизированный, интенсивно лимонитизированный. Размеры развала - 3х20 м, отдельные глыбы кварца до 1 м в диаметре. В кварце олова - 0,4-0,6%, серебра - до 300 г/т, вольфрама - 0,01-0,06%, молибдена - 0,001% меди - 0,02%, свинца - 0,06%, цинка - 0,2-0,6% (спектральный анализ)
IV-1	17	Маган (руч. Маган)	[43]	П. Зона катаклазированных лейкогранитов субширотного простирания мощностью 30 м и протяженностью более 500 м. Отмечается вкрапленность сульфидов. В штучных пробах (16 проб) олова - 0,01-0,6%, свинца - 0,03-0,6%, цинка - до 1%
IV-1	20	Маган (руч. Маган)	[43]	П. Среди лейкогранитов кварц-мусковитовая жила мощностью 1,8 м, протяженностью до 250 м. В кварце олова - 1-3%, вольфрама - 0,4%, золото - 0,01 г/т
IV-1	21	Маган (руч. Маган)	[43]	П. Среди лейкогранитов глыбы грейзенизированного кварца с содержанием олова - 0,8%
IV-1	22	Р. Мунду (верховье)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 55 км ² (150 проб) повышенные концентрации олова (0,0003-0,004%)
IV-1	25	Р. Мунду (верховье)	[43]	П. Среди лейкогранитов обломки кварц-мусковитовых грейзенов с вкрапленностью касситерита. По данным РРА олова - до 14,13%
IV-1	26	Бассейн руч. Маган	[43]	ШО. В аллювии на площади 30 км ² (35 шлихов) весовые содержание касситерита (до 0,02 г/м ³), вольфрамита (0,77 г/м ³), шеелита (0,92 г/м ³)
IV-1	35	Скальный (водораздел руч. Сюрюк и р. Мал. Эльганджа)	[66]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива, зона кварц-хлоритовых метасоматитов шириной 40 м и протяженностью 180 м с содержанием олова - 0,3-0,63% на мощность 3,0 м
IV-2	14	Р. Гранитная (верховье)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 3,0 км ² (9 проб) повышенные концентрации олова (0,001%)
IV-2	16	Р. Утесная (верховья)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 3,8 км ² (16 проб) повышенные концентрации олова (0,001%)
IV-3	8	Амбал (правобережье нижнего течения р. Широкая)	[43]	П. Среди алевролитов верхней перми зона прожилкового окварцевания мощностью 2,6 м и протяженностью 600 м. В зальбандах прожилков вкрапленность пирита, халькопирита, пирротина, касситерита. В штучных пробах содержание олова - 3,49% (РРА), меди - 0,4%, мышьяка - 0,2%. Здесь же в аллювии глыбы кварцевых брекчий с вкрапленностью сульфидов и касситерита. В штучных пробах олова - 1-3%, мышьяка - 1-3%, цинка - 0,1-0,5%, серебра - 20 г/т
IV-3	9	Р. Широкая (правобережье нижнего течения)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 6,5 км ² (24 пробы) повышенные концентрации олова (0,0015%)
IV-4	11	Р. Тарыннах	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 3,3 км ² (20 проб) повышенные концентрации олова (0,0006%)
<i>Олово, свинец, цинк</i>				
IV-2	7	Р. Гранитная (верховья)	[43]	П. В аллювии обломки кварц-хлоритовых мета-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				соматитов. В штуфных пробах олова - 1-3%, свинца - 1-3%, цинка - 2-5% серебра - 1-10 г/т, висмута - 0,02%, ванадия - 0,01%, лития - 0,02%
IV-3	5	Амбал (правобережье нижнего течения р. Широкая)	[43, 66]	П. Среди отложений нижней перми галенит-сфалеритовая жила с содержанием свинца и цинка - более 3,0%, серебра - 10-1000 г/т, олова - 0,02-3,0% (спектральный анализ)
IV-3	6	Амбал (правобережье нижнего течения р. Широкая)	[43, 66]	П. Среди отложений нижней перми галенит-сфалеритовая жила мощностью 1,2 м с содержанием олова - 0,06-3,0%, свинца и цинка - 0,4-10%, серебра - 10-400 г/т
<i>Олово, цинк</i>				
IV-1	28	Водораздел руч. Лев. Мунду-р. Муничан	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки (0,3x0,4 м) грейзенов. В штуфных пробах олова - 1-3%, цинка - 1-3%, свинца - 0,6-0,8%, серебра - 200-300 г/т, вольфрама - 0,01-0,06%, меди - 0,03-0,06%, мышьяка - 0,3%, кадмия - 0,003%
IV-1	31	Р. Муничан (истоки)	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в интервале 400 м отмечаются зоны грейзенизации мощностью 0,1-5,0 м. В штуфных пробах олова - 0,06-1,0%, цинка - 1-3%, серебра - 60-100 г/т, меди - 0,02-0,03%, свинца - 0,09%, мышьяка - 0,3%
IV-2	9	Р. Гранитная (истоки)	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона (0,3 м) кварц-хлоритовых метасоматитов. Видимая протяженность 20 м. В штуфных пробах содержание олова - 3%, цинка - 0,3-3,0%, свинца - 0,3-1,0%, серебра - 30 г/т, кадмия - 0,05% (спектральный анализ)
IV-2	13	Руч. Сюрюк	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона хлоритизации и брекчирования. В штуфных пробах олова - 0,00-0,5%, свинца - 0,05-2,0%, цинка - 0,07-3,0%, серебра - 20 г/т, кадмия - 0,3% (спектральный анализ)
<i>Олово, вольфрам</i>				
IV-1	4	Р. Мунду	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 7 км ² (42 пробы) повышенные концентрации олова (0,001%), вольфрама (0,0004-0,004%)
IV-1	27	Р. Муничан	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 8,5 км ² (50 проб) повышенные концентрации олова (0,001%), вольфрама (0,001-0,01%)
IV-2	22	Бассейны верховьев рек Мунду и Гранитная	[43]	ШО. В аллювии на площади 100 км ² (210 шлихов) весовые (до 1,26 г/м ³) содержания касситерита, знаковые (110 шлихов) и весовые (25 шлихов) до 0,18 г/м ³ - содержания вольфрамита
IV-3	3	Р. Широкая	[43]	ШО. В аллювии на площади 15 км ² (60 шлихов) весовые (0,18-0,29 г/м ³) содержания касситерита, знаковые содержания - шеелита и вольфрамита
IV-4	9	Верховья рек Тарыннах и Барантах	[43]	ШО. В аллювии на площади 99 км ² (150 проб) знаковые содержания касситерита и шеелита
<i>Олово, золото</i>				
IV-1	7	Р. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки кварца. В штуфных пробах олова - 0,3-0,7%, золота - 5 г/т, свинца - 1-2%, цинка - 0,3-0,7%, молибдена - 0,01%
IV-2	6	Р. Мунду (истоки)	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки грейзенов. В штуфных пробах олова - 0,03-0,7%, золота - 2-7 г/т, вольфрама - 0,01-0,3%, свинца и цинка - по 1%, серебра - 20 г/т, мышьяка - 0,2-0,3%
<i>Олово, медь, цинк</i>				
IV-1	42	Р. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива, в делювии обломки грейзенов. В штуфных пробах олово - 0,3-0,6%, меди - 1-3%, цинка - 0,3-6,0%, свинца - 0,1-0,3%
<i>Олово, медь, молибден</i>				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	4	Р. Акачан (левобережье)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 8,0 км ² (50 проб) повышенные концентрации олова (0,0003%), меди (0,003%), молибдена (0,0004%)
<i>Мышьяк</i>				
IV-1	33	Р. Мунду	[43]	П. В аллювии обломки сульфидизированных лейкогранитов. В штуфных пробах мышьяка - 1,0%, молибдена - 0,003%, серебра - 2 г/т, золота - 0,01 г/т
IV-4	7	Р. От-Юрях (левобережье)	[43]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми обломки сульфидизированных песчаников. В штуфных пробах мышьяка - 1-3%, серебра - 4 г/т, цинка - 0,03%, кобальта - 0,04%, никеля - 0,02%
IV-4	12	Р. Курунг (верховье)	[43]	П. Среди ороговикованных отложений нижней-верхней перми в делювии обломки кварцевых брекчий. В штуфных пробах мышьяка - 1,0%, свинца - 0,02%, цинка - 0,03%, ванадия - 0,01%, лития - 0,01%, золота - 0,1 г/т
IV-4	13	Руч. Барантах (верховье)	[43]	П. Среди лейкогранитов Лево-От-Юрэхского массива в делювии обломки кварца. В штуфных пробах мышьяка - 1%, серебра - 10 г/т, висмута - 0,01%, кобальта - 0,01%, молибдена - 0,003%, золота - 0,006 г/т
<i>Висмут</i>				
II-3	2	Бассейны верховьев Туликан, Прав. Бурганджа, Хэюлэ	[37]	ШО. В аллювии на площади 38 км ² (20 шлихов) знаковые содержания базовисмутитина, реже - весовые содержания шеелита, знаки молибдена, галенита, золота
Редкие металлы				
<i>Бериллий</i>				
IV-1	34	Р. Мал. Эльганджа	[43]	П. В аллювии обломки кварц-хлоритовых метасоматитов. В штуфных пробах бериллия - 0,3%, олова - 0,3%, молибдена - 0,001%, меди - 0,03%, свинца - 0,2-0,3%, цинка - 0,01-0,6%, серебра - 1-30 г/т, марганца - 1%, висмута - 0,02-0,1% (спектральный анализ)
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
II-1	1	Р. Анча (левобережье)	[37]	ШО. В аллювии на площади 40 км ² (26 шлихов) знаковые (21 шлик) и весовые (5 шлихов) содержания золота
II-1	2	Важенка (приустьевая часть р. Туликан)	[37]	П. Среди отложений нижней-верхней перми 15 зон прожилкового окварцевания. В штуфных пробах из кварца химическим анализом установлены содержания золота - 7,3-8,1 г/т
II-1	4	Р. Встречный (нижнее течение)	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 7 км ² (12 проб) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т)
II-1	6	Левобережье нижнего течения р. Встречный	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 12 км ² (24 пробы) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т)
III-2	6	Среднее течение р. Тас-Талон	[37]	ВГХО. В донных отложениях на площади 16 км ² (1 проба) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т)
III-4	2	Капитон (среднее течение р. Капитон)	[37]	П. Конгломераты (с галькой пирротина и кварца) верхней перми в зоне шириной 3-5 м окварцованы и сульфидизированы. Спектральным анализом в бороздовых пробах установлены содержания золота - до 0,4 г/т, цинка и свинца 0,01-0,02%, в штуфных пробах - золото до 3 г/т, мышьяка - 0,2%, цинка - 0,01-0,08%
IV-1	8	Р. Мунду	[43]	П. Среди ороговикованных отложений нижней-верхней перми обломки кварцевых брекчий. В штуфной пробе золота - 5 г/т
IV-1	9	Р. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки обохренных лейкогранитов. В штуфной пробе золота - 10 г/т, вольфрама - 0,05%, цинка - 0,02% (спектральный анализ)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	10	Руч. Лев. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии глыбы (до 0,8х0,8 м) грейзенов. В штучной пробе золота - 3 г/т, вольфрама - 0,07%, олова - 0,01% (спектральный анализ)
IV-1	19	Руч. Прав. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива в делювии обломки грейзенов. В штучной пробе золота - 7 г/т
IV-1	37	Водораздел руч. Цут и Муничан	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона кварц-хлоритовых метасоматитов. Мощность зоны - 20 м. В штучной пробе содержание золота - 20 г/т, вольфрама - 0,01-0,05%
IV-2	1	Р. Кюдагандя	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 7,4 км ² (45 проб) повышенные концентрации золота (0,01-0,09 г/т)
IV-2	2	Р. Кюдагандя	[43]	П. Среди отложений верхней перми в делювии глыбы обохренного кварца. В штучной пробе золота - 1 г/т, серебра - 20 г/т
IV-2	3	Р. Кюдагандя	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 9 км ² (55 проб) повышенные концентрации золота (0,01-0,09 г/т)
IV-2	5	Р. Мунду (истоки)	[43]	ВГХО. В донных отложениях на площади 4 км ² (40 проб) повышенные концентрации золота (0,01-0,09 г/т)
IV-3	7	Амбал (правобережье р. Широкая)	[43]	П. Среди алевролитов нижней перми зоны кварцевых, кварц-карбонатных брекчий и кварцевые жилы мощностью 2-20 м и протяженностью 0,5-1,0 км. В штучных пробах золота - 2-5 г/т (по пробирному анализу - 53,2 г/т), мышьяка - 3,0%, висмута - 0,1%, цинка - 0,2%, меди - 0,2%, свинца - 0,2%, серебра - 20 г/т
<i>Золото, вольфрам</i>				
IV-1	11	Р. Прав. Мунду	[43]	П. Среди лейкогранитов Кютепского массива зона дробления и грейзенизации. В штучных пробах золота - 3-10 г/т, вольфрама - 0,2%, олова - 0,01, свинца - 0,2%
<i>Золото, мышьяк</i>				
IV-4	4	Р. От-Юрях (левобережье)	[43]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми жила кварца мощностью 2-2,5 м. По простирацию не прослежена. В штучных пробах содержание золота - 16,4 г/т, серебра - 14,7 г/т (пробирный анализ), мышьяка - более 10%, кобальта - 0,2-0,6%, висмута - 0,1%, меди - 0,01% (спектральный анализ)
<i>Серебро</i>				
IV-1	6	Р. Мунду	[43]	П. Среди отложений верхней перми в элювии обломки (0,5х0,6 м) кварца с вкрапленностью пирита. В штучных пробах (7 проб) содержание серебра - 300 г/т, меди - 0,02%, свинца - 0,02%, цинка - 0,01%, вольфрама - 0,06%
IV-1	15	Верховье руч. Маган	[43]	П. Среди отложений верхней перми в делювии обломки грейзенизированных лейкогранитов. В штучных пробах содержание серебра - 300 г/т, олова - 0,4-0,6%, вольфрама - 0,01-0,05%, молибдена - 0,001%, меди - 0,02%, свинца - 0,06%, цинка - 0,2-0,6%
IV-1	38	Р. Муничан (истоки)	[43]	П. В элювии среди лейкогранитов Кютепского массива обломки кварца. В штучных пробах содержание серебра - 100-200 г/т, молибдена - 0,001%, свинца и цинка - по 0,01%, мышьяка - 0,1-0,6%, золота - 0,01-0,03 г/т
IV-4	14	Р. Барантах	[43]	П. В штучной пробе из кварцевых брекчий содержание серебра - 200 г/т, меди - 0,04%, свинца - 0,1%, цинка - 0,02%, мышьяка - 0,6%, золота - 0,6 г/т
Радиоактивные элементы				
<i>Уран, торий</i>				
II-1	5	Р. Анчакан	-	ШО. В аллювии на площади 68 км ² (57 шлихов) знаковые содержания торита

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	1	Верховье руч. Гранитного, левого притока р. Курдат. Делювий	[37]	ПМ. Песчаники мелкозернистые цирконсодержащие (22-32 мкР/ч при фоне – 14-15 мкР/ч). U - 6, Th - 32*. Площадь - 2х5 м
IV-1	43	Верховье р. Кюдагандя. Коренной выход	[43]	ПМ. Дайка мелкозернистых лейкогранитов (70-82 мкР/ч), 0,2х1,8 м, среди лейкогранитов крупнозернистых (36-45 мкР/ч). U - 8, Th - 69
IV-1	44	Верховье р. Кюдагандя. Делювий	[43]	РА. Лейкограниты мелкозернистые лимонитизированные (68-100 мкР/ч), 25х10 м, среди лейкогранитов крупнозернистых (35-40 мкР/ч)
IV-1	45	Водораздел рр. Муничан-Мунду. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые лимонитизированные (42-54 мкР/ч), 0,3х7,0 м, среди лейкогранитов крупнозернистых (26-40 мкР/ч). U - 9, Th - 187
IV-1	46	Бассейн р. Муничан. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты среднезернистые катаклазированные, окварцованные (74-78 мкР/ч), 1,0х5,0 м, среди лейкогранитов среднезернистых (66-68 мкР/ч). U - 22-30, Th - 62-82
IV-1	47	Бассейн р. Муничан	[43]	ПМ. Лейкограниты среднезернистые катаклазированные (76-82 мкР/ч), 8х8 м, среди лейкогранитов среднезернистых массивных (68-72 мкР/ч). U - 23-34, Th - 51-61
IV-1	48	Верховье р. Муничан	[43]	ПМ. Зона калишпатизации с флюоритом и арсенопиритом по среднезернистым лейкогранитам (60-68 мкР/ч при фоне 48-52 мкР/ч), 20х5 м. U - 7-12, Th - 85-108
IV-1	49	Верховье р. Муничан. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые биотитизированные (дайка) (91-120 мкР/ч при фоне 62-70 мкР/ч). U - 31-32, Th - 91-105
IV-1	50	Верховье р. Муничан. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые биотитизированные, с вкрапленностью пирита, арсенопирита (105-115 мкР/ч при фоне 80-87 мкР/ч), 0,5х0,4 м. U - 30-42, Th - 79-121
IV-1	51	Бассейн р. Эльганджа. Коренной выход	[43]	РА. Лейкограниты мелкозернистые биотитизированные (6,45-12,3 пА/кг, 90-172 мкР/ч), 4х20 м
IV-1	52	Бассейн р. Эльганджа. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые калишпатизированные (10-130 мкР/ч при фоне вмещающих крупнозернистых лейкогранитов 60-70 мкР/ч), 2,0х8,0 м. U - 17-29, Th - 77-80
IV-1	53	Бассейн р. Эльганджа. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые (74-90 мкР/ч при фоне 66-68 мкР/ч), 20х250 м. U - 17, Th - 54
IV-1	54	Верховья р. Муничан. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые биотитизированные (111-192 мкР/ч против 62-72 мкР/ч во вмещающих крупнозернистых разностях). U - 90, Th - 296
IV-1	55	Бассейн рр. Эльганджа, Муничан	[43]	ВГХО. В донных осадках повышенные (0,001-0,0043%) содержания урана
IV-2	24	Верховья р. Кюдагандя. Делювий	[43]	П. Лейкограниты среднезернистые (82-192 мкР/ч при фоне 42-57 мкР/ч вмещающих крупнозернистых разностей). U - 103, Th - 99
IV-2	25	Верхнее течение р. Гранитная. Коренной выход	[43]	ПМ. Лейкограниты мелкозернистые (70-86 мкР/ч при фоне вмещающих крупнозернистых разностей 64-70 мкР/ч). U - 19, Th - 56
IV-2	26	Бассейн р. Гранитная	[43]	ВГХО. В донных осадках повышенные (0,001-0,0043%) содержания урана
IV-2	27	Верховья р. Сюрюк	[43]	ПМ. Дайка лейкогранитов мелкозернистых (43-68 мкР/ч при фоне вмещающих алевролитов 34-36 мкР/ч), 1,8х7,0 м. U - 11, Th - 30

* Здесь и далее содержания в 10^{-4} %.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	13	Левобережье р. Широкая. Делювий	[43]	ПМ. Лейкограниты среднезернистые (валун) (140-160 мкР/ч), 1,5х2,0 м. U - 6, Th - 56
IV-3	14	Правобережье р. Широкая	[43]	ПМ. Туфоалевролиты окварцованные, сульфатизированные, хлоритизированные (42 мкР/ч), 3,0х0,6 м. U - 4-6
IV-3	15	Правобережье р. Широкая	[43]	ПМ. Туфоалевролиты ороговикованные, окварцованные с вкрапленностью пирита, пирротита, халькопирита (56 мкР/ч), 0,6х8,0 м. U - 3-12, Th - 11-40
IV-3	16	Правобережье р. Широкая	[43]	ПМ. Песчаники мелкозернистые цирконсодержащие (42-46 мкР/ч), 120х150 м. U - 13, Th - 56
IV-3	17	Правобережье р. Широкая	[43]	ПМ. Туфоалевролиты окварцованные с вкрапленностью сульфидов (36-57 мкР/ч при фоне вмещающих алевролитов 15-20 мкР/ч). U - 3-10, Th - 11-29
IV-3	18	Правобережье р. Широкая	[43]	ПМ. Туфоалевролиты (50 мкР/ч при фоне вмещающих песчаников 27-28 мкР/ч), 1,5х0,6 м. U - 6, Th - 31
IV-3	19	Правобережье р. Широкая	[43]	ПМ. Туфоалевролиты (38-42 мкР/ч при фоне вмещающих песчаников 20-22 мкР/ч). U - 3, Th - 22
IV-3	20	Левый борт долины р. Акачан	[43]	РА. Песчаники цирконсодержащие (34-35 мкР/ч при фоне вмещающих песчаников 22-26 мкР/ч), 1,2х0,7 м
IV-3	21	Правобережье р. Широкая	[43]	РА. Песчаники цирконсодержащие (34-35 мкР/ч при фоне вмещающих песчаников 15-16 мкР/ч), 1,2х0,7 м
IV-4	16	Правобережье р. От-Юрях. Элювий	[43]	ПМ. Песчаники цирконсодержащие (48 мкР/ч при фоне вмещающих песчаников 15-16 мкР/ч), 1,0х0,5 м. U - 11, Th - 104
IV-4	17	Правобережье р. Тарынах. Коренной выход	[43]	ПМ. Песчаники цирконсодержащие (42 мкР/ч при фоне вмещающих песчаников 26-30 мкР/ч), 4х6 м. U - 7, Th - 37
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Кварцевые песчаники стекольные</i>				
II-3	5	Бассейн р. Прав. Бурганджа	[43]	П. Химическим анализом кварцевых аркозов определены: 90,56-94,99% SiO ₂ , 0,1-0,3% TiO ₂ , 1,52-9,39% Al ₂ O ₃ , 0,2-1,12% Fe ₂ O ₃ , 1,24-1,58% FeO, 0,02% MnO, 0,5-0,8% MgO, 0,13-0,2% CaO, 0,14-4,01% Na ₂ O, 0,36-1,42% K ₂ O, 0,01-0,06% P ₂ O ₅ , 0,003% SO ₃

Рекомендуемые на прогнозируемых объектах виды и масштабы работ

№ п/п	№ объекта на схеме	Площадь объекта, км ²	Степень перспективности	Уровень надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов в тыс. т (для Au – в т)	Рекомендуемые виды работ*
Аллах-Юньская золоторудная зона						
1	1.0.0.1	225	Низкая (н)	Средний (с)	Благоприятное сочетание магматического (Бугочанский массив и его экзоконтактовая зона) и структурно-тектонического (зона влияния Нижне-Тудинского глубинного разлома) факторов при наличии в пределах площади шлиховых и литохимических ореолов золота, шлихового ореола шеелита, проявления молибдена	СП 50
2	1.0.0.2	100	Низкая (н)	Средняя (с)	Благоприятное сочетание литолого-стратиграфического (нижняя пермь), структурно-тектонического (зона влияния Нижне-Тудинского разлома, ядро Анчинской антиклинали) и метаморфического (метаморфизм отложений нижней перми в фации зеленых сланцев) факторов при наличии проявления и шлихового ореола золота	СП 50
Южно-Верхоянская оловорудная зона						
1	2.1.1.1.2	21	Высокая (в)	Средний (с)	В эндо-экзоконтакте Маганского штока сосредоточено 50 рудных тел, представленных зонами грейзенов и кварцевых жил, протяженностью 0,1-0,9 км при мощности 1,0-4,5 м и содержаниях олова - 0,2-3,17%, вольфрама - 0,5-2,78%. Судя по результатам геохимического и кристалломорфологического анализов, рудные тела эродированы незначительно и распространяются на глубине не менее чем на 100 м. Прогнозные ресурсы по категории P ₂ по олову - 6,9 тыс. т, вольфраму - 2,8 тыс. т, по категории P ₃ - по олову - 31,3 тыс. т, по вольфраму - 27,6 тыс. т	ПО1
2	2.1.1.2.1	36	Средняя (с)	Малый (м)	Сочетание благоприятных рудообразующих (Кютепская очаговая структура) и рудовмещающих (лейкограниты первой и третьей фаз Кютепского интрузивного комплекса) формаций, небольшой эрозионный срез при наличии многочисленных проявлений оловянной, полиметаллической, золотой и вольфрамовой минерализаций. Прогнозные ресурсы (P ₃) ожидаемых здесь рудных тел, рассчитанные по литохимическим ореолам - 10,2 тыс. т, по ожидаемым 7 рудным телам - 21,3 тыс. т олова	СП 10
3	2.1.1.2.2	80	Средняя (с)	Средний (с)	Сочетание благоприятных рудообразующих (Кютепская очаговая структура) и рудогенерирующих (лейкограниты второй и третьей фаз Кютепского интрузивного комплекса) формаций, небольшой эрозионный срез при наличии многочисленных проявлений оловянной, полиметаллической, золотой и вольфрамовой минерализаций. Прогнозные ресурсы (P ₃) ожидаемых здесь рудных тел, рассчитанные по литохимическому ореолу, равны 176 тыс. т олова	СП 10
4	2.0.0.1.1	16	Средняя (с)	Средний (с)	Благоприятное сочетание рудообразующего (Лево-От-Юрэхская очаговая структура) и структурно-тектонического (ядро антиклинали) факторов при широком развитии гидротермалитов, зон брекчирования и сульфидных жил с содержанием олова - до 3,49%. Судя по результатам геохимического и кристалломорфологического анализов, рудные тела слабо эродированы и имеют значительную протяженность на глубину. Прогнозные ресурсы площади, подсчитанные по литохимическому ореолу, составляют 35,1 тыс. т олова (P ₃)	ПО1

* Поисковые работы (специализированные) масштаба 1 : 50 000 и 1 : 10 000 – СП 50 и СП 10; поисково-оценочные работы 1 очереди – ПО1.

№ п/п	№ объекта на схеме	Площадь объекта, км ²	Степень перспективности	Уровень надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов в тыс. т (для Au – в т)	Рекомендуемые виды работ*
5	2.0.0.3	200	Низкая (н)	Средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (Саканджинский интрузивный массив) и структурно-тектонических (зона влияния крупных разломов) факторов при наличии литохимических ореолов олова, шлиховых ореолов касситерита и шеелита	СП 50
6	2.0.0.4	108	Низкая (н)	Средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (Верхне-Туликанский массив его экзоконтактовая зона) и структурно-тектонического (зона влияния крупных разломов) факторов при наличии шлиховых ореолов шеелита и базовисмутитина, комплексных литохимических ореолов свинца, цинка, серебра; молибдена; меди и молибдена	СП 50
7	2.0.0.5	120	Низкая (н)	Средняя (с)	Благоприятное сочетание фациально-литологического (ороговикованные породы надинтрузивной зоны) и структурно-тектонического (зона влияния крупных разломов) факторов при наличии проявлений молибдена, полиметаллов, литохимических ореолов олова, молибдена, золота, шлихового ореола касситерита	СП 50
8	2.0.0.2	80	Низкая (н)	Средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (Лево-От-Юрэхская очаговая структура), фациально-литологического (роговики) и структурно-тектонического (зона влияния Лево-От-Юрэхского разлома) при наличии проявлений золота, серебра, мышьяка, молибдена, литохимических ореолов олова, вольфрама, молибдена, шлихового ореола касситерита и шеелита	СП 10
9	2.0.0.2.1	20	Низкая (н)	Малая (м)	Экзоконтактовая зона Лево-От-Юрэхского массива, интенсивная разрывная тектоника, рудопроявления мышьяка и серебра, шлиховой ореол касситерита и шеелита, литохимический (3,3 км ²) ореол олова, по которому определены прогнозные ресурсы ожидаемых рудных тел по категории Р ₃ в 5,9 тыс. т олова	СП 10
10	2.0.0.1.2	12	Низкая (н)	Малая (м)	Северо-восточный фланг Акачанского рудного поля. Проявления свинца (1-3%), цинка (более 3,0%) с повышенными содержаниями серебра (40 г/т) и олова (0,06%). Комплексный литохимический ореол олова, меди, молибдена (8,0 м ²) по которому определены прогнозные ресурсы ожидаемых рудных тел по категории Р ₃ в 4,8 тыс. т олова	СП 10
11	2.0.0.1.3	30	Низкая (н)	Малая (м)	Центральная и юго-западная часть Акачанского рудного поля, фланги площади 2.0.1.1 средней перспективности, в пределах литохимического ореола свинца и цинка, шлихового ореола касситерита и шеелита	СП 10
12	2.0.0.0.3	27,0	Низкая (н)	Малая (м)	Зона влияния северо-западного «барьерного» разлома при наличии литохимического ореола свинца и цинка, шлихового ореола галенита	СП 10
13	2.1.1.1.1	18,0	Низкая (н)	Малая (м)	Благоприятное сочетание магматического (Кютепская очаговая структура), фациально-литохимического (роговики) и структурно-тектонического (зона влияния Курдатского разлома) при наличии проявлений золота и олова. Северо-восточная часть Маганского рудного поля	СП 10
14	2.1.0.0.1	27,0	Низкая (н)	Малая (м)	Зона влияния Курдатского и Тас-Талонского разломов при наличии проявлений серебра, полиметаллов, литохимических ореолов свинца, цинка, серебра, олова, вольфрама, шлихового ореола касситерита	СП 10

* Поисковые работы (специализированные) масштаба 1 : 50 000 и 1 : 10 000 – СП 50 и СП 10; поисково-оценочные работы 1 очереди – ПО1.

№ п/п	№ объекта на схеме	Площадь объекта, км ²	Степень перспективности	Уровень надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных объектов, категории и размеры ресурсов в тыс. т (для Au – в т)	Рекомендуемые виды работ
15	2.1.0.0.2	9,0	Низкая (н)	Малая (м)	Экзоконтактовая часть Кютепского интрузивного массива. Шлиховой ореол вольфрамитового, литохимический ореол олова (3,8 км ²), по которому определены прогнозные ресурсы ожидаемых рудных тел по категории Р ₃ в 12,9 тыс. т олова	СП 10
16	2.0.0.0.1	10,0	Низкая (н)	Малая (м)	Краевая часть надинтрузивной зоны, зона влияния Тас-Талонского разлома, проявления свинца, цинка; золота. Шлиховой ореол шеелита	СП 10
17	2.0.0.0.2	24,0	Низкая (н)	Малая (м)	Экзоконтакт Право-От-Юрэхской интрузии при наличии сближенных проявлений полиметаллов в зоне влияния От-Юрэхского разлома	СП 10

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (тыс. т)

Минералогические объекты				Полезные ископаемые			
				Sn	W		
Южно-Верхоянская оловорудная минералогическая зона (2)	Кютепский рудный район (2.1)	Кютепский рудный узел (2.1.1)	Маганское рудное поле (2.1.1.1)	участок (2.1.1.1.2)	P ₂ +P ₃ - 38,2	P ₂ +P ₃ - 30,4	
			Эльганджинское рудное поле (2.1.1.2)	участок (2.1.1.2.1)	P ₃ - 31,5		
				участок (2.1.1.2.2)	P ₃ - 176,0		
					участок (2.1.0.0.2)	P ₃ - 12,9	
			Прогнозируемое Акачанское рудное поле (2.0.0.1)	участок (2.0.0.1.1)	P ₃ - 35,1		
	участок (2.0.0.1.2)	P ₃ - 4,8					
	Прогнозируемое От-Юрехское рудное поле (2.0.0.2)	участок (2.0.0.2.1)		P ₃ - 6,0			

Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, показанных на листе Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорное обнажение (наличие ксенолитов дацитов в монцодиоритах Саканджинского массива)	[37], п.н. 151+120 м
2	Опорное обнажение (разрез отложений первой ступени позднего неоплейстоцена)	[37], Р-157
3	Опорное обнажение (разрез отложений первой ступени позднего неоплейстоцена)	[37], Ш-2430
4	Опорное обнажение (контакт средней и верхней подсвит менкеченской свиты верхней перми)	[37], п.н. 1226
5	Опорное обнажение (разрез отложений первой ступени позднего неоплейстоцена)	[37], Ш-2474, 2473
6	Опорные обнажения (контакт верхней перми и нижнего триаса)	[43], К-348
7	Опорные обнажения (контакт песчаниковой и алевролитовой толщ верхнего триаса)	[43], К-348-1, К-403
8	Петротипический массив кютепского лейкогранитового комплекса	[43], К-348-1, К-403
9	Опорные обнажения (интрузивный контакт лейкогранитов второй и третьей фаз кютепского лейкогранитового комплекса)	[43], п.н. 4346+400

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (лист Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000)

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
1	Тоналиты (первая фаза уэмяхского интрузивного комплекса, Курдатский шток)	К-Аг	126	[43]
2	Кварцевые монцодиориты (вторая фаза верхнеюдомского комплекса, Право-От-Юрэхский массив)	К-Аг	89	[43]
3	Кварцевые сиениты (четвертая фаза верхнеюдомского интрузивного комплекса, Барантахский массив)	К-Аг	95	[43]
4	Лейкограниты (первая фаза кютепского интрузивного комплекса, Кютепский массив)	К-Аг	102	[43]
5	Лейкограниты (первая фаза кютепского интрузивного комплекса, Лево-От-Юрэхский массив)	К-Аг	77	[43]
6	Андезиты (дюстачанская свита)	К-Аг	99	[43]

Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе Р-54-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геологический	Опорное обнажение (обн. 628+230 м). Серия складок в отложениях менкеченской свиты верхней перми
2	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения (р. Анча)
3	Геоморфологический	Сквозная долина и трог в верховьях реки Кривой Поворот и левого притока р. Хыймындья
4	Геоморфологический	Сквозная долина и трог в междуречье Хэюла и Хыймындья
5	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Мал. Туликан и руч. Прохладный (бассейн р. Хэюлэ)
6	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Курдат и Ткач. Серия ледниковых озер
7	Общегеологический	Опорное обнажение (обн. 2518) с обильной фауной нижнего триаса
8	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Туликан и Хэюлэ
9	Геоморфологический	Сквозная долина и трог в верховьях рек Бурганджа-Курчан
10	Тектонический	Опорное обнажение (обн. 3099+50 м). Антиклинальная складка в отложениях нижней перми
11	Гидрогеологические	Ледниковое озеро (Тиктамунка) в троговой долине в верховьях рек Туликан и Тактамунка (бассейн р. Бурганджа)
12	Общегеологический	Опорное обнажение (обн. 1302) с обильной фауной верхней перми
13	Гидрогеологический	Серия озер по троговой долине р. Капитон. Сквозная долина в верховьях р. Капитон и р. Курчан
14	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Анчакан и Встречная
15	Криогенный	Наледь и наледная поляна по р. Бурганджа
16	Геоморфологический	Мерзлотный бугор пучения по р. Бурганджа
17	Геоморфологический	Троговая долина р. Капитон
18	Общегеологический	Опорное обнажение (обн. 56) с обильной флорой верхней перми
19	Общегеологический	Опорное обнажение (обн. 1336). Отпрепарированного субвулканического тела дацитов позднего мела среди отложений верхней перми
20	Криогенный	Наледь и наледная поляна. Площадью около 4 км ² по р. Акачан
21	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 8 м
22	Геоморфологический	Водопад высотой 3 м (малый приток р. От-Юрэх)
23	Геоморфологический	Боковая морена четвертой ступени позднего неоплейстоцена по р. Муничан
24	Геоморфологический	Боковая морена четвертой ступени позднего неоплейстоцена по р. Муничан
25	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 13 м в истоках р. Утесная
26	Криогенный	Наледь и наледная поляна (площадью около 1 км ²) по р. Акачан
27	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 9 м
28	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 17 м

Электронное научное издание

Кисляков С. Г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

Издание второе

Серия Юдомская

Лист Р-54-XXVI (г. Богучан)

Объяснительная записка

Редактор, корректор *И. В. Котельникова*

Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 200 Мб
Зак. 41815500

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru