

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Юдомская

Лист Р-54-XX (пром. уч. Бурхалинский)

**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-XX (пром. уч. Бурхалинский)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.620+571.56)(084.3)
ББК 26
Г72

Автор
С. Г. Кисляков

Редактор *И. В. Кунаев*

Рецензенты
канд. геол.-минерал. наук **Б. И. Бурдэ**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Юдомская. Лист Р-54-XX (пром. уч. Бурхалинский). 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) (164 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-659-3 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-660-9**

Приведены сведения о геологической изученности территории листа, 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 их прогнозных ресурсов. Освещены гидрогеологические и эколого-геологические условия территории, определены задачи ее дальнейшего геологического изучения.

Табл. 8, илл. 4, список лит. 70 назв., прил. 7.

УДК 55(571.620+571.56)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 30 декабря 1999 г.

ISBN 978-5-93761-659-3 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-660-9

© 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	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И ДИСЛОКАЦИОННЫЙ МЕТАМОРФИЗМ	27
ТЕКТОНИКА	35
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	39
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	40
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	43
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	53
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	59
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	69
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	70
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе Р-54- XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	73
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на листе Р-54-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	74
<i>Приложение 3.</i> Рекомендуемые на прогнозируемых площадях виды и масштабы работ	80
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	83
<i>Приложение 5.</i> Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, показанных на листе Р-54-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	84
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (лист Р- 54-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000) ..	85
<i>Приложение 7.</i> Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе Р-54-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	86

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-54-ХХ, ограниченная координатами 139°–140° в. д. и 61°20'–62° с. ш., по административному делению относится к Охотскому району Хабаровского края и Усть-Майскому району республики Саха (Якутия). Она расположена в северной части Юдомо-Майского нагорья, характеризующегося среднегорным расчлененным рельефом, над которым высятся отдельные группы заостренных вершин и гребней высокогорья. Преобладающие абсолютные отметки среднегорья – 1 300–1 500 м, высокогорья – 1 600–2 000 м. Наивысшая отметка – 2 238 м. Относительное превышение вершин над речными долинами – 600–800 м. Вершины острые, реке – плоские, округлые, водоразделы узкие. Склоны крутые и средней крутизны с осыпями, курумниками, скальными останцами.

Гидросеть принадлежит бассейну р. Алдан. Наиболее крупные реки – Аллах-Юнь, Анча. 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 их широкие (2–3 км), проработаны ледниками, часто с крупными многолетними наледями. В долинах много ледниковых озер. 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 района резко континентальный с большим перепадом годовых и суточных температур. Лето короткое жаркое, зима продолжительная и суровая. По данным метеостанции Аллах-Юнь, среднегодовая температура –15...–16 °С, средняя летняя +15 °С, средняя зимняя –46 °С (морозы достигают –64 °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 начинается в середине мая, иногда позже. Повсеместно развита многолетняя мерзлота с оттаивкой верхнего деятельного слоя в летние месяцы на 0,2–3,5 м.

Обнаженность района неравномерная. Хорошо обнажены водоразделы и крутые склоны высокогорья. По руслам некоторых рек (рр. Кильдеркич, Тобандя, Сетандя) наблюдаются протяженные скальные выходы.

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

Животный мир не отличается видовым и количественным многообразием. Парнокопытные представлены северным оленем, лосем, снежным бараном, кабаргой; хищники – медведем, волком, росахой, рысью, лисой, сободем, 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. Рыбой район не богат. Встречаются хариус, ленок, в крупных реках – таймень; в некоторых озерах – щука, окунь, сиг, налим, озерный голец (мальма).

Район относится к труднодоступным и малоосвоенным территориям. Постоянного населения нет. Ближайший населенный пункт – пос. Аллах-Юнь (Якутия) – находится в 50 км западнее границы площади. Связь с ним возможна на моторных лодках по рр. Аллах-Юнь и Анча или же по тропам. Населенные пункты Хабаровского края (пос. Кетанда, Арка и Охотск) находятся, соответственно, в 75, 125 и 225 км к юго-востоку. Сообщение с ними по вьючным тро-

пам, либо вертолетом. Зимой на лед крупных озер возможна посадка самолетов типа АН-2. Проходимость очень плохая (30 %) и плохая (70 %).

Геологическое строение района сложное (90 %) и простое (10 %).

Малая освоенность района с минимально распространенными и спокойными экзо- и эндогеодинамическими условиями, нерегулярными проявлениями слабых по интенсивности природных геологических опасностей определяют в целом благоприятную эколого-геологическую обстановку на территории листа.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые исследования масштаба 1 : 200 000 территории листа выполнены Д. Ф. Бойковым в 1935 г. в связи с открытием в бассейне р. Аллах-Юнь промышленных месторождений золота [3]. Выделены верхнекаменноугольная–нижнепермская подконгломератовая, нижнепермские конгломератовая, сланцевая и песчаниковая свиты. В подконгломератовой свите обнаружены *Linoproductus* ex gr. *cora* (Orb.), в конгломератовой – *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.), *Anidanthus boikowi* (Step.), в песчаниковой – иноцерамоподобные пеллециподы и отпечатки растений. В бассейнах рр. Ауландя и Белиндя установлена знаковая золотоносность.

В 1941–1943 гг. трестом «Джугджурзолото» в бассейнах рек Аллах-Юнь и Халыя проводятся поисково-разведочные работы для оценки россыпей и поисков коренных месторождений олова. В результате в 1941 г. [40] в верховьях р. Мыгын открыто Шуринское рудопоявление олова, разведка которого и частичная старательская добыча касситерита из аллювия начались в 1942 г. Проведенным в 1946 г. шлиховым опробованием водотоков бассейна верхнего течения р. Аллах-Юнь [54] установлена золотоносность аллювия (до 5–10 г/м³) бассейна р. Ауландя и его притока – руч. Адымахан. Последующими в 1947 г. работами трестом «Джугджурзолото» установлено золото в надпойменной террасе р. Ауландя (от знаков до 0,5 г/м³ на пласт песков 0,4 м) и русловом аллювии руч. Адымахан (до 0,8 г/м³).

В 1953 г. в бассейне р. Аллах-Юнь, частично охватывая северную часть листа, геолого-поисковые работы масштаба 1 : 100 000 проводила Т. С. Кирусенко [51]. Ей впервые фаунистически доказано широкое развитие в районе верхнепермских терригенных отложений. Выделены охарактеризованные фауной ниже- и верхнетриасовые и юрские осадки.

В 1954 г. С. В. Домохотов северо-западнее площади листа подразделил пермские отложения на дыбинскую, менкеченскую, чамбинскую и имтачанскую свиты, составив их стратотипические разрезы, а Б. С. Абрамов (1955–1956 гг.) выделил фаунистически охарактеризованные слои карбона. Разрезы, составленные ими легли в основу унифицированной схемы, принятой для Южного Верхоянья РМСК в 1957 г. Одновременно С. В. Домохотовым и О. П. Разгоновым была предложена схема посвитного расчленения триасовых и юрских отложений. Стратотип индских слоев в бассейне р. Вост. Хандыга (в 60 км к северу от границы района) выделен в ранге некучанской свиты с руководящей фауной аммоноидеи (зона *Otoceras*) в основании. Оленёкские слои объединены в харчанскую и сеторымскую свиты и охарактеризованы фауной зоны *Paranoris*. К среднему триасу отнесена малтанская свита, залегающая между фаунистически охарактеризованными нижним и верхним триасом. Стратотип ее описан по руч. Малтан (бассейн верхнего течения р. Тыры), в 35 км к северо-востоку от северной границы листа. В бассейне р. Аллах-Юнь верхнетриасовые отложения С. В. Домохотовым объединены в даланкичанскую свиту, разрез которой им изучен в бассейне р. Кильдеркич. Залегающие выше нижнеюрские отложения включают рэт-лейасовые (песчаники и алевролиты – 220 м), лейасовые (маганская свита) и лейас-ааленские (кильдеркичская свита) слои. Маганская свита, названная по одноименному притоку р. Кильдеркич, представлена 3 пачками: нижней (300–350 м) песчано-глинистой, средней (130–150 м) глинисто-алевролитовой и верхней (210–220 м) песчаниковой. Лейасовой фауной охарактеризованы первые 2 пачки. Кильдеркичская свита (более 1 000 м) существенно алевролитовая с фауной в средней части.

В 1955–1956 гг. ведутся геолого-поисковые работы масштаба 1 : 25 000 на Шуринском оловянном рудопоявлении [30, 31]. Вскрытые рудные тела на отдельных интервалах (0,3–1,5 м) содержат от 0,15 до 1,5 % олова, в единичных пробах – до 5,7 %. Выявлены зоны окисленных руд мощностью от 0,4 до 2 м с содержанием олова – 0,1–0,2 %. Однако окончательные перспективы его так и не были оценены, так как не все рудные тела были вскрыты и прослежены по простирацию, не установлена мощность зоны окисления.

В 1955–1958 гг. рассматриваемая территория покрыта аэромагнитной съемкой масштабов

1 : 1 000 000 и 1 : 200 000 [33, 34, 66]. Терригенные отложения верхоянского комплекса* характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем, локальные аномалии фиксируют выходы магматических пород.

В 1956 г. [46, 47] завершена геологическая съемка масштаба 1 : 100 000 северо-восточной части листа. Пермские и триасовые отложения расчленены согласно унифицированной схеме 1957 г. В верхах менкеченской свиты прослежен маркирующий горизонт (125–135 м) глинистых пород с галькой и обломками разных пород («рябчики»). Триасовые отложения подразделены на некучанскую, малтанскую и даланкичанскую свиты. Выделены перспективные участки и многочисленные рудопроявления полиметаллов, приуроченные к экзоконтактам интрузий. В дальнейшем (1957–1959 гг.) на этих участках проводились детальные поиски и разведочные работы масштабов 1 : 25 000 и 1 : 10 000 [48, 65, 67, 68]. В результате дана предварительная оценка полиметаллическим и оловянным рудопроявлениям, среди которых Ампарындинское оценено как мелкое месторождение. В верховьях р. Тобандя выявлен молибденовый штокверк с содержанием металла от 0,001 до 0,3 %.

В 1956–1961 гг. на смежных территориях (рис. 1, 2) проводятся геологические исследования масштабов 1 : 100 000 и 1 : 200 000 [37, 38, 55, 57, 58, 60–63]. При расчленении верхоянского комплекса все исполнители придерживались унифицированной схемы 1957 г. В бассейнах рр. Аллах-Юнь и Юдомы, в пределах Аллах-Юньской вулкано-структуры выделены субвулканические интрузии риодацитов, гранодиоритов, гранодиорит-порфиров. О. П. Разгонов, при подготовке в 1961 г. листа Р-54-ХV к изданию, вулканогенные образования подразделил на авлинскую (J_3), дюстачанскую (K_1), нитканскую (K_2) и когарскую (K_2) свиты.

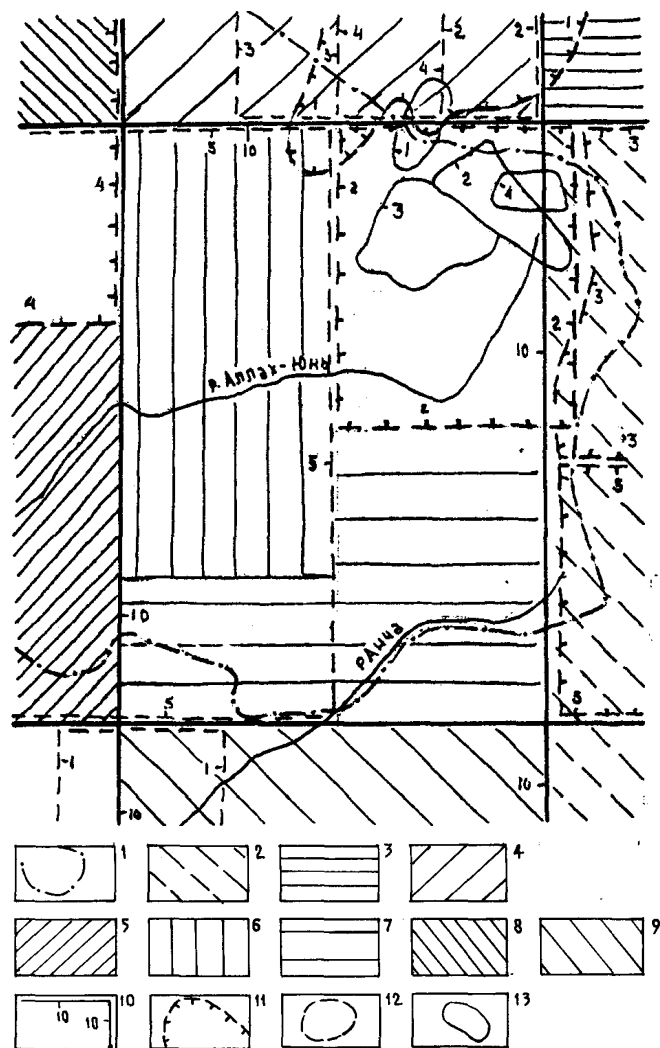


Рис. 1. Картограмма геологической изученности листа Р-54-XX.

1–9 – Геологическая съемка масштаба 1 : 200 000: 1 – Бойков Д. Ф., 1935; 2 – Разгонов О. П., 1955, Горохов С. И., 1974–1976 (групповая); 3 – Неронский Г. И., 1958, Разгонов О. П., 1961; 4 – Павлов Г. П., 1960; 5 –

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

Голопёров Н. В., 1960; 6 – Баланов Н. В., 1966; 7 – Коневцев В. И., 1965; 8 – Соболев А. Е., 1970; 9 – Разгонов О. П., 1960. 10 – Геологическое доизучение площадей масштаба 1 : 200 000: Григорьев В. Б., 1981–1983. 11 – Геологическая съемка масштаба 1 : 100 000: Кирусенко Т. С., 1953 (1), Зиновьев В. Г., 1955–1956 (2), Неронский В. Г., 1956 (3), Голопёров Н. В., 1958 (4), Левашов К. К., 1959 (5). 12 – Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000: Пономарев Ю. Г., 1962 (1), Голопёров Н. В., 1967–1968 (2), Воронин Ю. П., 1968 (3), Колонтаевский В. Д., 1969 (4), Краснопольский В. С., 1979–1984, групповая (5). 13 – Поисковые работы масштаба 1 : 10 000–1 : 25 000: Базилевский В. Н., 1954–1955 (1), Цвирко В. Ф., 1957 (2), Силичев М. К., 1960 (3), Ичетовкин Н. В., 1958 (4).

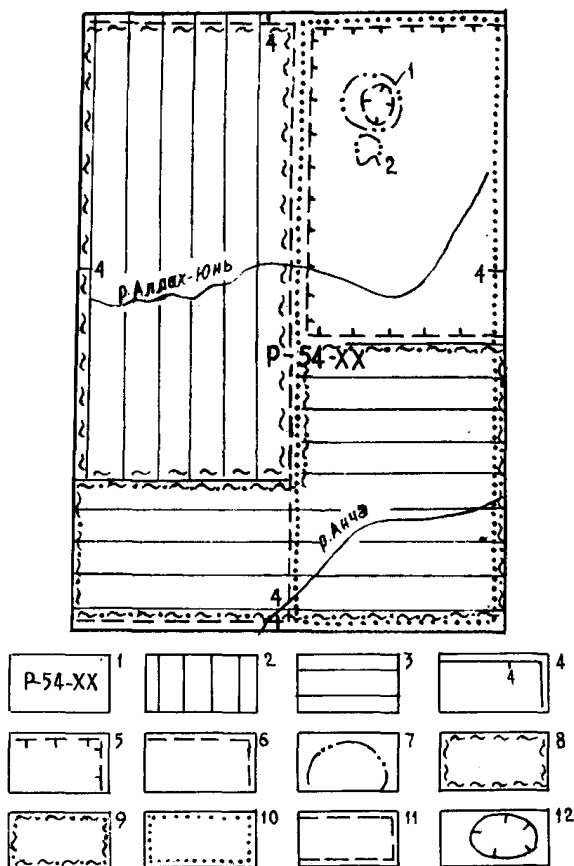


Рис. 2. Картограмма геофизической и геохимической изученности листа P-54-XX.

1 – Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 (Носаков А. И., 1968); аэромагнитная съемка масштаба 1 : 1 000 000 (Блюменцвайг В. И., 1956), масштаба 1 : 200 000 (Херувимова Е. Г., 1958), масштаба 1 : 50 000 (Гуторович Д. К., Мутовкина Л. П., 1967). 2–6 – Наземные радиометрические поиски масштаба 1 : 200 000: Павлига Г. Г., 1962 (2), Коневцев В. И., 1965 (3), Григорьев В. Б., 1981–1983 (4); масштаба 1 : 100 000: Зиновьев В. Г., 1955–1957 (5); масштаба 1 : 50 000: Краснопольский В. С., 1979–1984 (6). 7 – Наземные электроразведка (1) и магниторазведка (2): Силичев М. К., 1960. 8–12 – Литохимическое опробование рыхлых отложений масштаба 1 : 200 000: Баланов Н. В., 1966 (8), Коневцев В. И., 1965 (9), Григорьев В. Б., 1981–1983 (10); масштаба 1 : 50 000: Краснопольский В. С., 1979–1984 (11); масштаба 1 : 25 000: Силичев М. К., 1960, деловой (12).

Материалы геологического картирования и поисковых работ за период с 1951 по 1960 гг. были обобщены С. В. Домохотовым и Т. С. Кирусенко в изданных в 1962 г. комплектах Государственной геологической карты листов P-54, P-53. Стратиграфические схемы, выработанные С. В. Домохотовым и Т. С. Кирусенко, были положены в основу легенды Майской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (1964 г.). При последующих (1965–1970 гг.) геологических съемках масштаба 1 : 200 000 [32, 53] отложения верхоянского комплекса, эффузивные и интрузивные образования расчленены в соответствии этой легенды. Выявлены Мурское и Эселогдинское рудопроявления вольфрама, бериллия и молибдена, сопровождающиеся золотосодержащими (до 1 г/т) кварцевыми жилами [32], и полиметаллические жилы с содержанием свинца и цинка – до 2–4 %, серебра – до 35 г/т [53].

В 1967 г. лист покрыт аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 [45]. Установлено, что район характеризуется спокойным однородным отрицательным магнитным полем с отдельными положительными аномалиями над выходами гранитоидов и окружающих их роговиков. На следующий год для всего Южного Верхоянья была завершена гравиметрическая съемка мас-

штаба 1 : 1 000 000 [59]. Большая часть рассматриваемой территории расположена в зоне гравиационного минимума юго-западного простирания, обусловленного структурой фундамента.

На смежной с севера территории в 1967–1969 гг. проведена съемка масштаба 1 : 50 000 [36, 39, 52], результаты которой учтены на изданной в 1969 г. Государственной геологической карте листа Р-54-ХІV [25].

В 1975 г. проявления Мур и Эселога изучены А. В. Кокиным [13]. Им в рудах, помимо вольфрама, висмута, молибдена, были установлены повышенные содержания золота, серебра, олова, свинца и цинка. Проявления оценены как перспективные и рекомендованы для дальнейшего изучения.

В 1972–1977 гг. на смежной с востока территории групповая геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 проведена С. И. Гороховым [43]. Стратификация верхоянского комплекса им дается по двум (северная и южная) структурно-фациальным зонам, которые в какой-то мере соответствуют Тыринской и Юдомской литофациальным зонам по Б. С. Абрамову [1].

В 1981 г. составлена карта кольцевых структур для территории Восточного участка БАМа и севера Хабаровского края в масштабе 1 : 1 000 000 [29]. В пределах листа выделены мезозойские эндогенные кольцевые структуры, обусловленные обнажающимися или нескрытыми плутонами и вулканическими постройками.

В 1982 г. лист вошел в обширную площадь тематических прогнозно-металлогенических работ [44]. Установлены участки, перспективные на выявление рудопроявлений олова и полиметаллов.

В западной части листа в 1980–1983 гг. проведена групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [54]. Стратификация терригенных отложений верхоянского комплекса проведена по легенде Майской серии (1982 г.). Выявлены проявления золота, вольфрама, олова. Результаты этих работ были учтены при проведении геологического доизучения площади листа в 1981–1985 гг. [40]. Доизучение включало редакционно-увязочные маршруты, обзорные (шлиховое и литохимическое опробование русловых отложений) и детальные поиски. Особое внимание было уделено дешифрированию аэрофотоснимков (масштаба 1 : 43 000 залета 1974 г. и масштаба 1 : 200 000 залета 1982 г.), на которых отчетливо выделяются многие элементы строения верхоянского комплекса. Литостратиграфическое расчленение его было проведено по легенде Майской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (1982 г.). При подготовке листа к изданию эта стратиграфическая схема полностью увязана с легендой Юдомской серии листов Госгеолкарты-200 [24].

Химический, спектральный, рентгеноспектральный анализы и механические испытания проб, отобранных при ГДП-200, произведены в Центральной лаборатории ПГО «Дальгеология»*. Палинологические исследования выполнены сотрудниками этой же лаборатории – В. Г. Шаровой, А. Р. Боковой и З. М. Сырьевой. Коллекции органических остатков изучались: палеозойские брахиоподы – А. Г. Клецом; мезозойские брахиоподы и двустворчатые моллюски – Е. П. Брудницкой и С. П. Кузьминым (ПГО «Дальгеология»); палеозойские двустворчатые моллюски – О. А. Бетехтиной (ИГиГ СО АН СССР), К. А. Астафьевой-Урбайтис (МЗ МГУ), А. А. Астафьевой (ПИН); аммониты – М. Д. Богославской (ПИН). Определения пермской флоры сделано В. Г. Зиминой (АмурКНИИ).

Геологические границы карты листа Р-54-ХХ увязаны с изданными и подготовленными к изданию картами листов Р-54-ХІV, Р-54-ХІХ, Р-54-ХХV. В пределах листа Р-54-ХХІ С. И. Гороховым верхоянский комплекс расчленен по легенде Приохотской серии листов. Поэтому на границе наблюдаются несоответствия в названиях свит при общем их литологическом сходстве, а также неувязка по границам стратонов и разрывным нарушениям, обусловленные получением дополнительной информации по ряду увязочных маршрутов, пройденных при ГДП-200 [40] за рамкой листа Р-54-ХХ на участках, где маршрутные пересечения предшественников 10–15 км не доходили до его западной границы.

Сведения о полезных ископаемых даны по состоянию на 1 января 1998 г.

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

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа широко развиты палеозойские и мезозойские терригенные отложения верхоянского комплекса. В этом однообразном по литологическому составу комплексе благодаря относительно хорошей дешифрируемости, наличию маркирующих горизонтов и фаунистических остатков, удается достаточно уверенно установить последовательность напластования и по литологическим признакам выделить свиты и подсвиты. Характер разрезов верхоянского комплекса в различных частях территории его распространения неодинаков. Принято выделять Западную (за пределами рассматриваемой площади), Центральную и Восточную зоны [14], несколько различающиеся составом пермских отложений. В Центральной зоне, охватывающей большую северо-западную часть территории листа (бассейн р. Аллах-Юнь), разрезы нижнепермских образований имеют преимущественно алевролитовый состав, а для верхней перми характерно переслаивание мощных пачек песчаников и алевролитов. В Восточной зоне в разрезах нижней и верхней перми увеличивается роль грубообломочных пород – конгломератов и гравелитов, а также пирокластического материала, выражающаяся в появлении пластов туфов, туффитов и туфогенных пород. Для всего разреза перми верхоянского комплекса определены характерные комплексы брахиопод, двусторчатых моллюсков и растений и предложены региональные стратиграфические подразделения (горизонты): в нижнем отделе – бытантский (представлен бонсалчанской свитой и нижней подсвитой ырчакской свиты), нижневерхнем – тумаринский (верхняя часть верхнеырчакской подсвиты), в верхнем – деленжинский (верхняя часть верхнеырчакской подсвиты–средняя подсвита менкеченской свиты) и дулгалахский (верхнеменкеченская подсвита, чамбинская и имтачинская свиты). Мезозойские образования представлены триасом, юрой и верхнемеловыми эффузивами. Рыхлые четвертичные отложения различного генезиса относятся к неоплейстоцену и голоцену.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Бонсалчанская свита (по [24] стратотип описан на территории, располагающейся северо-западнее площади листа по руч. Золотой, правому притоку р. Халыя) распространена в Центральной зоне, где слагает ядра антиклиналей. На аэрофотоснимках выделяется темно-серым однородным фототонном, а отдельные пласты песчаников в ее составе – светло-серым пятнистым фототонном и уступами на водораздельных гривках. По литологическому составу разделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита (P₁bn₁) сложена алевролитами темно-серыми, до черных, линзовиднослоистыми, слоистыми, реже – взмученнослоистыми, комковатыми и редкими маломощными пластами серых массивных песчаников и черных аргиллитов.

Разрез подсвиты, изученный в непосредственной близости от западной рамки листа, в бассейне руч. Малинник [54], имеет следующее строение*:

1. Алевролиты темно-серые, до черных, линзовиднослоистые с редкими конкрециями марказита.....	более 25
2. Алевролиты черные тонкоплитчатые, реже – массивные	53,5
3. Алевролиты темно-серые и черные линзовиднослоистые	40
4. Алевролиты черные тонкоплитчатые с редкими линзами песчаников	35
5. Алевролиты темно-серые массивные, в нижней части – песчаные комковатые	9,5

* Здесь и далее мощности пластов даны в метрах.

6. Песчаники мелкозернистые серые массивные	4,5
7. Алевролиты черные тонко- и листовато-плитчатые с редкими конкрециями марказита	110
8. Алевролиты темно-серые	22
9. Алевролиты темно-серые тонкоплитчатые и листоватые с конкрециями марказита	3,5
10. Аргиллиты черные тонкоплитчатые и листоватые с конкрециями марказита	2
11. Алевролиты песчанистые черные тонкоплитчатые	45
12. Алевролиты темно-серые и черные линзовиднослоистые	40
13. Алевролиты темно-серые листовые и тонкоплитчатые	73,5

Общая мощность по разрезу 463,5 м.

Монотонный, в основном алевролитовый состав, подобный вышеописанному, подсвета имеет повсеместно. Максимальная мощность видимой части ее разреза 465 м.

Верхняя подсвета ($P_1b\eta_2$) сложена алевролитами темно-серыми тонкоплитчатыми, часто песчанистыми и глинистыми, пачками переслаивания аргиллитов и песчаников, конгломератами.

В бассейне р. Ауландя сводный разрез подсветы имеет следующее строение [54]:

1. Песчаники средне- и крупнозернистые серые с линзами (0,3–1,5 м) мелкогалечных конгломератов	25–30
2. Алевролиты черные, темно-серые слоистые и линзовиднослоистые с пластами (до 10 м) песчаников серых мелко- и среднезернистых	160–200
3. Алевролиты черные с редкими пластами (4–5 м) песчаников серых мелко- и среднезернистых ..	200–230

Общая мощность по разрезу 385–460 м.

Северо-западнее, в бассейне руч. Старт в подсвете увеличивается количество алевролитов. Здесь верхняя часть ее разреза представлена [54]:

1. Алевролиты песчанистые черные слоистые	более 143
2. Переслаивание алевролитов черных массивных и слоистых	160
3. Алевролиты песчанистые темно-серые линзовиднослоистые и слоистые	41

Общая мощность по разрезу 344 м.

Максимальная мощность подсветы – 500 м.

Алевролиты песчанистые и глинистые с листоватой, плитчатой, реже игольчатой отдельностью. Слоистые разности обусловлены переслаиванием микрослояков алевритового и алеврито-псаммитового материала и наличием ориентированных линзовидных обособлений пелитового и углистого материала.

Песчаники от мелко- до крупнозернистых массивные, реже – слоистые и линзовиднослоистые, по составу кварц-полевошпатовые, полевошпат-кварцевые, полипетрокластические.

Свита фауной не охарактеризована. На сопредельной с запада территории [54] в верхней подсвете присутствуют пелециподы, относящиеся к виду *Aviculopecten ex gr. mutabilis* Lich. (определения В. Н. Муромцевой), широко распространенному в отложениях нижней перми. Южнее [40, 49] свита охарактеризована раннепермскими брахиоподами *Jakutoproductus ex gr. verchoyanicus* (Fred.), *J. rugosus* Gan., *Leiorchynchoidea ripheica* (Step.).

Мощность свиты 965 м.

НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Б р ч а х с к а я с в и т а. Стратотип свиты, описанный за пределами рассматриваемой территории по р. Халыя [2], представлен ритмично чередующимися пластами алевролитов, алевритистых песчаников, песчаников (нижняя подсвета) и аргиллитами и алевролитами (верхняя подсвета), содержащими в нижней части раннепермские, а в верхней – позднепермские брахиоподы, при широком распространении по всему разрезу колымий. В пределах территории листа свита сложена чередующимися пачками песчанистых алевролитов, алевролитов, песчаников, пластами конгломератов, линзами пепловых туфов и по литологическим особенностям отличается как от нижележащей, преимущественно алевролитовой, бонсалчанской, так и перекрывающей, существенно песчаниковой, менкеченской свит. На аэрофотоснимках выделяется редкополосчатым рисунком.

Нижняя подсвета ($P_1\gamma_1$) распространена в Центральной и Восточной (ограниченно) зонах и сложена песчаниками, часто алевритистыми, алевролитами, песчанистыми алевролитами. За нижнюю границу подсветы принята подошва пласта песчаников, залегающего на алевролитах бонсалчанской свиты.

Разрез свиты в бассейне р. Тобандя имеет следующее строение:

1. Песчаники средне- и крупнозернистые серые с включениями уплощенных обломков алевролитов	более 20
2. Алевролиты темно-серые слоистые и косослоистые с прослоями песчаников (0,1–3 м).....	30
3. Алевролиты темно-серые взмученные и массивные с редкими прослоями песчаников	30
4. Песчаники мелкозернистые серые и темно-серые	40
5. Алевролиты темно-серые слоистые и косослоистые	40
6. Песчаники мелкозернистые темно-серые	90
7. Переслаивание (через 10–45 м) темно-серых алевролитов и мелко-среднезернистых темно-серых песчаников	170

Общая мощность по разрезу 420 м.

Юго-западнее, в бассейне р. Ауландя [54] в разрезе подсвиты наблюдаются:

1. Песчаники алевритистые темно-серые с пластами (1–0,5 м) серых мелкозернистых песчаников.....	135
2. Алевролиты песчанистые темно-серые с редкими пластами (1–3 м) темно-серых песчаников	180
3. Песчаники алевритистые темно-серые с пластами (до 10 м) серых песчаников и темно-серых песчанистых алевролитов	200

Общая мощность по разрезу 515 м.

В целом существенно песчаниковый состав подсвиты на территории листа имеет повсеместно. Максимальная мощность подсвиты 700 м.

Верхняя подсвита ($P_{1-2}U_2$) распространена в Центральной и Восточной зонах. Сложена алевролитами, часто песчанистыми, песчаниками, туфами, конгломератами. Граница ее с подстилающей подсвитой устанавливается по подошве пачки алевролитов, залегающей на песчаниках нижней подсвиты.

Разрез подсвиты в бассейне р. Тобандя имеет следующее строение:

1. Алевролиты темно-серые массивные и взмученнослоистые	180
2. Песчаники мелкозернистые серые с прослоями алевролитов.....	90
3. Алевролиты темно-серые массивные и слоистые, в средней части – с пластом песчаников с <i>Koptyia</i> sp.	100
4. Песчаники мелкозернистые темно-серые взмученные с прослоями массивных разностей.....	100
5. Алевролиты песчанистые темно-серые.....	150

Общая мощность по разрезу 620 м.

В 4 км севернее по простиранию в средней части разреза фиксируется пласт (20 м) мелкогалечных конгломератов, а в верхней части песчаники содержат линзы пепловых туфов. Алевролиты и песчаники содержат *Koptyia kusnezovi* Ast., *K. nebulae* Kul., *K. pergamenti* Mur., *K. inoceratiformis* Lich., *K. anaticula* Ast., *K. simkini* Popov, *Atomodesma permica* (New.).

Юго-западнее, в бассейне р. Ауландя в разрезе подсвиты наблюдаются [54]:

1. Алевролиты серые массивные, в нижней части – слоистые	41
2. Песчаники алевритистые мелко- и среднезернистые темно-серые	16
3. Алевролиты черные и темно-серые.....	46
4. Песчаники мелко- и среднезернистые темно-серые, в нижней части – с прослоями (2–15 см) алевролитов	14
5. Алевролиты темно-серые	46
6. Песчаники алевритистые мелкозернистые темно-серые	13,3
7. Алевролиты черные	26
8. Песчаники алевритистые мелко- и среднезернистые темно-серые	58
9. Песчаники алевритистые крупнозернистые темно-серые с прослоями алевролитов	35,5
10. Алевролиты темно-серые слоистые	35
11. Песчаники алевритистые мелкозернистые темно-серые. В нижней части – песчаники мелко- и среднезернистые серые и светло-серые (19 м)	73
12. Переслаивание (через 0,01–0,15 м) алевролитов черных и песчаников мелкозернистых	10,7
13. Алевролиты песчанистые темно-серые.....	65,5

Общая мощность по разрезу 480 м.

В Восточной зоне состав подсвиты близок к приведенному. Максимальная мощность подсвиты в Центральной зоне – 640 м, в Восточной – 600 м.

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

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

Структура туфов витрокластическая реликтовая, состоят они из альбита, хлорита, кальцита, гидрослюд, осколков кварца и плагиоклаза.

Свита содержит фауну, характерную как для нижней, так и верхней перми. Ее нижние горизонты охарактеризованы *Megousia cf. kolymaensis* (Lich.), а на сопредельной с ней площади [40] – *Jakutoproductus terechovi* Zav., *J. verchayanicus* (Fred.), *Leiorhynchoidea ripheica* (Step.), характерными для нижней перми. В средней и верхней частях свиты обнаружена позднепермская фауна – *Mongolusia russiensis* (Zav.), *Olgerdia zavodowskii* Grig. Широко распространены по всему разрезу свиты позднепермские двустворки родов *Kolymia* и *Atomodesma*.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнепермские терригенные образования представлены мощными толщами песчаникового состава. По литологическим особенностям и стратиграфическому положению они подразделены на менкеченскую, чамбинскую и имтачанскую свиты.

Менкеченская свита распространена в Центральной и Восточной зонах. Как и в стратотипе [24], описанном значительно севернее территории листа Р-54-XX по руч. Менкече, она расчленена на три подсвиты: нижнюю существенно песчаниковую, среднюю песчаниковую с прослоями алевролитов и верхнюю преимущественно алевролитовую с пластами туффигов, песчаников, линзами конгломератов и известняков. На аэрофотоснимках выделяется серым и светло-серым фототонном, полосчатым рисунком.

Нижняя подсвита (P_2mn_1) сложена песчаниками, содержащими редкие пласти и прослои алевролитов, конгломератов, пепловых туфов. Нижняя граница устанавливается по подошве первой пачки песчаников, залегающей на алевролитах ырчахской свиты.

В бассейне р. Тобандя (Центральная зона) разрез подсвиты имеет следующее строение:

1. Песчаники мелкозернистые серые, в кровле – пласт пепловых туфов.....	125
2. Песчаники мелко- и среднезернистые серые с редкими пластинами алевролитов и пачками тонкого переслаивания алевролитов и песчаников.....	220
3. Песчаники среднезернистые серые, в средней части – с прослоями (до 4 м) алевролитов.....	160
4. Песчаники среднезернистые, реже мелко- и крупнозернистые серые	120
5. Переслаивание алевролитов темно-серых (1–2 м) и мелкозернистых слоистых песчаников (0,1–0,5 м)	25
6. Песчаники мелко- и среднезернистые серые, в средней части – крупнозернистые с прослоем (0,3 м) мелкогалечных конгломератов и редкими пластинами тонкого переслаивания песчаников и алевролитов.....	105

Общая мощность по разрезу 755 м.

Западнее, в бассейне р. Белинды мощность подсвиты сокращается до 400–500 м. Здесь она представлена исключительно средне- и реже мелкозернистыми песчаниками, которые содержат редкие маломощные (1–4 м) пласти серых алевролитов.

В Восточной зоне подсвита также имеет существенно песчаниковый состав, но здесь в ее разрезах чаще отмечаются пласти конгломератов и туфов.

Подсвита охарактеризована *Mongolusia cf. russiensis* (Zav.), *Olgerdia zavodowskii* Grig., *Atomodesma permica* (New.), *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. nicolaevi* (Voronez), *K. pergamenti* Mur.

Средняя подсвита (P_2mn_2) распространена в бассейнах рек Анча, Аллах-Юнь. В составе подсвиты, как и в подстилающей, преобладают песчаники, которые содержат прослои алевролитов. Нижняя граница подсвиты проводится по подошве маркирующего горизонта (10–160 м) темно-серых, серых, зеленовато-серых мелко- и среднезернистых песчаников с прослоями черных алевролитов, обычно содержащего фауну пеллеципод. Эта граница наблюдалась в коренных обнажениях по рр. Кильдеркич и Белинды.

Разрез подсвиты в Центральной зоне (р. Тобандя) имеет следующее строение:

1. Песчаники мелкозернистые массивные и слоистые (10–15 м) с прослоями (3–5 м) алевролитов	160
2. Песчаники среднезернистые серые с редкими прослоями (1–2 м) алевролитов	90
3. Песчаники мелко- и среднезернистые серые с частыми прослоями алевролитов	90
4. Алевролиты черные массивные с пачками (1–5 м) тонкого переслаивания мелко- и среднезернистых песчаников и слоистых алевролитов	100
5. Песчаники мелкозернистые массивные, реже – взмученнослоистые.....	50
6. Песчаники мелкозернистые серые и темно-серые с пачками (5–10 м) тонкого переслаивания песчаников и алевролитов. В нижней части – пласт (30 м) алевролитов темно-серых	80

Общая мощность по разрезу 570 м.

Подобное строение подсвиты наблюдалось в каньоне р. Кильдеркич, в бассейнах рр. Белиндя и Ауландя. В Восточной зоне в разрезе подсвиты отсутствуют мощные (до 100 м) пласты алевролитов.

Мощность подсвиты изменяется от 600 м на северо-востоке до 440 м на западе площади.

Песчаники подсвиты содержат: *Atomodesma permica* (New.), *A. sartangensis* Mur. et Kusn., *Cypricardinia permica* Lich., *Kolymia pergamenti* Mur., *K. inoceramiformis* Lich., *K. pterineaeformis* Попов, *K. nicolaevi* (Voronez).

Верхняя подсвита (P_2m_3) обнажается на крыльях крупных синклиналей в бассейнах рр. Аллах-Юнь и Анча. В обеих зонах сложена алевролитами, туффитами, песчаниками, известняками, конгломератами, гравелитами. Граница ее с подстилающей подсвитой проводится по подошве пласта туффитов или алевролитов, залегающего в основании подсвиты.

В Центральной зоне (бассейн р. Кильдеркич) подсвита имеет следующее строение:

1. Туффиты псаммо-алевроитовые темно-серые. В нижней части – пласт черных алевролитов 80
2. Песчаники среднезернистые светло-серые с линзами гравелитов и конгломератов 50
3. Алевролиты черные с редкими маломощными (до 5 см) прослоями алевроитистых песчаников 70

Общая мощность по разрезу 200 м.

К юго-востоку, в бассейне р. Тобандя в разрезе подсвиты несколько увеличивается роль туффитов. Здесь на серых мелкозернистых песчаниках нижележащей подсвиты залегают алевролиты темно-серые массивные, в кровле взмученные (3 м), которые перекрываются (15 м) алевроитовыми туффитами с линзами мелкозернистых песчаников и конгломератов. Далее разрез наращивается перемежающимися пачками песчаников, туффитов, алевролитов и ритмичного переслаивания алевролитов и песчаников. Редко встречаются линзы пелитоморфных известняков. Мощность пластов песчаников – 2–40 м, туффитов – 4–25 м, алевролитов – 1–2 м, до 10 м, известняков – до 2 м. Пачки ритмичного переслаивания алевролитов (0,1–0,4 м) и песчаников (0,1–1,0 м) имеет мощность 3–20 м. Общая мощность подсвиты по этому разрезу 175 м.

На северо-западе территории, в бассейне р. Белиндя в составе подсвиты увеличивается количество алевролитов и ее мощность достигает 325 м [54].

Максимальная мощность подсвиты – 360 м. Песчаники подсвиты, содержат фауну *Aphanaia alata* Попов.

Песчаники, преобладающие в составе свиты, вулканомиктовые, реже кварцево-полевошпатовые. Первые состоят из кварца (25–30 %), полевых шпатов (30–35 %) и обломков пород (35–45 %), среди которых преобладают андезиты, диоритовые порфириты, дациты, вулканическое стекло, пепловые туфы, вторые – из кварца (40–45 %), полевых шпатов (45–50 %) и обломков пород (5–10 %). Акцессорные минералы – сфен, циркон, гранат.

Конгломераты аналогичны конгломератам ырчакской свиты.

Туффиты – серые, темно-серые массивные породы с псаммо-алевроитовой и алевроитовой структурами. Сортировка обломочного материала плохая. Состоят они из кварца (10–25 %), плагиоклазов (30–35 %) и литокластов (до 35 %), представленных известняками, андезитами, дацитами, микрокварцитами, игнимбритами, алевролитами. Цемент базальный, пепловый. Туфы алевроитовые и псаммитовые.

Алевролиты слоистые, взмученнослоистые, реже – массивные.

Известняки пелитоморфные с примесью (до 5 %) терригенного материала.

Органические остатки, содержащиеся в менкеченской свите, представлены пеллециподами *Kolymia pterineaeformis* Попов, *K. nicolaevi* (Voronez), *K. pergamenti* Mur., *Atomodesma sartangensis* Mur., *A. permica* (New.), *A. ochotica* Ast., брахиоподами *Mongolusia* cf. *russiensis* (Zav.), аммонитом *Sverdrupites harkeri* Ruzh., из которых бесспорно на верхнепермский возраст указывает аммонит *Sverdrupites*, пеллециподы рода *Kolymia* и другие, а брахиоподы рода *Mongolusia*, собранные в нижних слоях свиты, по заключению А. Г. Клеца, характерны для низов верхней перми. Не противоречит этому и флора, обнаруженная в свите [40].

Чамбинская свита (P_2cm) распространена на небольшой площади в Центральной зоне. Стратотип ее описан за пределами рассматриваемой территории по руч. Даланкичан – левому притоку р. Дыбы. Сложена песчаниками с редкими прослоями алевролитов, линзами гравелитов и конгломератов. Граница ее с подстилающей менкеченской свитой проводится по кровле контрастной туфоалевролитовой пачки (верхняя подсвита), венчающей разрез этой свиты.

В бассейне р. Тобандя разрез свиты следующий:

1. Песчаники мелко- и среднезернистые 20
2. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими прослоями темно-серых слоистых алевролитов с *Astar-*

<i>tella permocarbonica</i> Tsch., <i>Myonia bicarinata</i> Ast.-Urb., <i>Phestia</i> sp., <i>Nuculopsis</i> sp., <i>Atomodesma</i> sp.....	60
3. Флишоидное переслаивание слоистых алевролитов и слоистых песчаников	40
4. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими прослоями алевролитов	105
5. Алевролиты темно-серые с прослоями (2–4 м) мелко- и среднезернистых песчаников	45

Общая мощность по разрезу 270 м.

Подобное строение свита имеет в бассейнах рр. Белиндя и Кильдеркич. Маломощные пласты и линзы гравелитов и конгломератов установлены в верховьях р. Аллах-Юнь и в бассейнах рр. Аутенда и Ауландя.

Мощность свиты 270–420 м.

Песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, слагающие свиту, по петрографическому составу подобны аналогичным породам менкеченской свиты.

Кроме приведенной в разрезе по р. Тобандя фауны, песчаники свиты содержат *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. zwerewi* Kasch., *K. paradoxa* Попов, *K. cf. pterineaeformis* Попов, *K. anaticula* Ast. Весь этот комплекс фауны характерен для верхней перми.

Имтачанская свита нерасчлененная (P_{2im}) развита в Центральной зоне. Впервые выделена за пределами рассматриваемого района по руч. Имтачан (бассейн р. Дыбы), где описан ее стратотип [24]. Сложена слоистыми и взмученнослоистыми песчаниками с пластами и прослоями алевролитов, туфов, песчанистых известняков, линзами конгломератов, гравелитов. Нижняя граница свиты проводится по подошве пачки черных массивных алевролитов (35–120 м) с прослоями мелкозернистых песчаников, залегающей в нижней части свиты.

В бассейне р. Тобандя разрез свиты имеет следующее строение:

1. Алевролиты темно-серые с прослоями мелкозернистых песчаников. В кровле пласт полосчатых пепловых туфов.....	120
2. Песчаники мелкозернистые серые массивные и слоистые с прослоями (2–3 м) алевролитов и линзами известковистых песчаников.....	50
3. Переслаивание песчаников и алевролитов. Редкие линзы гравелитов и конгломератов	55
4. Песчаники мелко- и среднезернистые серые с прослоями алевролитов темно-серых	75
5. Песчаники среднезернистые темно-серые с прослоями темно-серых алевролитов с <i>Myonia bicarinata</i> Ast.-Urb., <i>Streblopteria levis</i> Lutk. et Lob., <i>Kolymia anaticula</i> Ast.	80
6. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (0,2–0,3 м) песчанистых известняков	160

Общая мощность по разрезу 540 м.

Сходный разрез свита имеет в бассейнах р. Кильдеркич и р. Белиндя. В южном направлении в разрезе свиты преобладают песчаники, а алевролиты, залегающие в его нижней части, постепенно выклиниваются. Уменьшается и мощность свиты.

Мощность свиты 400–540 м.

Петрографический состав пород аналогичен соответствующим породам менкеченской свиты. Песчаники по составу обычно полипетрокластические, реже – кварц-полевошпатовые, известковистые и слюдястые.

Имтачанская свита согласно залегает на чамбинской свите верхней перми и перекрывается нижнетриасовыми отложениями.

Песчаники свиты содержат фауну *Streblopteria levis* Lutk. et Lob., *Deltopecten limaeformis* (Morris), *Myonia bytantajensis* Ast.-Urb., *M. bicarinata* Ast.-Urb., *Warthia imtatschanensis* Попов, *Kolymia anaticula* Ast., характерную, по заключениям В. А. Муромцевой и К. А. Астафьевой-Урбайтис, для верхней перми [40].

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения, представленные тремя отделами системы, обнажаются в ядрах крупных синклинальных складок (Центральная зона). 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 пласты алевролитов, туфоалевролитов, туффитов, туфов и объединены в некучанскую, харчанскую и сеторымскую свиты нерасчлененные. Среднетриасовые аркозы, бедные органическими остатками, традиционно рассматриваются в ранге малтанской свиты. Перекрывающие ее песчаники с прослоями алевролитов, туфоалевролитов, конгломератов и гравелитов выделены в даланкичанскую свиту.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Некучанская, харчанская, сеторымская свиты нерасчлененные (T_1nk-st) обнажаются в междуречье Аллах-Юнь-Тобандя и в бассейне р. Белиндя. Как и в бассейне р. Верх. Хандыга, где описаны их стратотипы [14], они представлены мелко- и среднезернистыми песчаниками, содержащими подчиненные пласты алевролитов, туфоалевролитов, туффитов и пепловых туфов. Нижняя граница проводится по подошве пачки переслаивания зеленовато-серых полимиктовых и светло-серых аркозовых песчаников и зеленовато-серых, серых алевролитов, залегающей на песчаниках имтачанской свиты. На сопредельных с севера [25] и запада [54] территориях эта пачка выделяется в качестве маркирующего горизонта и содержит фауну аммонитов и филлопод, руководящую для биозоны *Otoceras* индского яруса.

Наиболее детально отложения изучены по рр. Кильдеркич и Тобандя. В береговых обнажениях по р. Тобандя наблюдается следующий разрез:

1. Переслаивание мелкозернистых зеленовато-серых песчаников (0,3–10 м) и зеленовато-серых алевролитов (0,2–1,3 м). В нижней части – пласты (10–60 м) светло-серых аркозов	220
2. Песчаники слюдистые мелкозернистые зеленовато-серые с редкими прослоями (1–2 м) темно-серых алевролитов	130
3. Песчаники мелко- и среднезернистые зеленовато-серые с прослоями зеленовато-серых алевролитов	110
4. Переслаивание мелкозернистых зеленовато-серых песчаников и зеленовато-серых, темно-серых алевролитов. Фауна <i>Lingula cf. borealis</i> Bittn., <i>Posidonia</i> sp. ind.	80
5. Песчаники мелко- и крупнозернистые светло-серые и зеленовато-серые слоистые и косослоистые	60
6. Переслаивание мелкозернистых темно-серых и зеленовато-серых песчаников, зеленовато-серых среднезернистых песчаников (0,2–0,4 м) и светло-серых аркозов (2–8 м)	40

Общая мощность по разрезу 640 м.

В восточном направлении в разрезе отложений несколько увеличивается роль аркозов, появляются линзы известковистых песчаников, а алевролиты слагают маломощные (0,6–5,0 м) пласты. Здесь в верхней части разреза содержатся *Lingula* sp. ind. и *Posidonia?* sp. ind.

Разрез отложений, изученный в береговых обнажениях р. Кильдеркич, имеет следующее строение:

1. Алевролиты зеленовато-серые и темно-серые, в средней части – с пластом (10 м) среднезернистых серых песчаников	70
2. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые	90
3. Аркозы кварцевые мелко- и среднезернистые, в средней части – с пластом (20 м) среднезернистых известковистых песчаников	60
4. Переслаивание зеленовато-серых алевролитов (1–3 м) и серых тонкослоистых туффитов (0,4–0,5 м) ..	20
5. Песчаники мелко- и среднезернистые серые и зеленовато-серые с редкими пластами (0,2–10 м) зеленовато-серых алевролитов	70
6. Аркозы среднезернистые светло-серые, в нижней части – серые и зеленовато-серые	75
7. Песчаники мелко- и среднезернистые зеленовато-серые с <i>Lingula?</i> sp.	175
8. Переслаивание (0,5–2,0 м) мелкозернистых зеленовато-серых песчаников и зеленовато-серых туфоалевролитов	60
9. Песчаники мелко- и среднезернистые зеленовато-серые с прослоями зеленовато-серых алевролитов, светло-серых аркозов мелко-крупнозернистых	285

Общая мощность по разрезу 905 м.

Сходный разрез нижнетриасовых отложений наблюдается в бассейне р. Хеатандя. Здесь же отмечаются прослой пепловых туфов риодацитового состава.

В пределах территории для рассматриваемых отложений характерна фауна беззамковых брахиопод-лингул, обнаруженных на разных стратиграфических уровнях. По заключению Е. П. Брудницкой, М. В. Корчинской и Ю. Н. Попова [40] в большинстве захоронений она довольно однотипна и представлена двумя видами: *Lingula borealis* Bittn., *L. acuta* Popov, известными из нижнего триаса (индского яруса) Северо-Востока СССР и Южного Приморья.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Малтанская свита (T_2ml) распространена в бассейнах рр. Тобандя и Хеатандя. Сложена на 90 % песчаниками, часто гравелистыми, с подчиненными прослоями алевролитов, туффитов, конгломератов и гравелитов. Среди песчаников преобладают светлоокрашенные аркозы. По стратиграфическому положению и составу они подобны отложениям, описанным в 1955 г. М. Г. Зиновьевым и С. В. Домохотовым в стратотипе свиты по руч. Малтан – правому

притоку р. Тыры. Преобладающая светло-серая окраска аркозов и наличие их сплошных осыпей определяют на аэрофотоснимках характерный для свиты светлый фототон. Сопутствующий этому фототону полосчатый рисунок отражает слоистость. Граница свиты с нижнетриасовыми образованиями проводится по подошве мощной пачки светлоокрашенных кварцевых аркозов и кварцевых песчаников, сменивших в разрезе подстилающие зеленовато-серые алевролиты и полимиктовые песчаники нижнего триаса.

Разрез свиты, наблюдаемый в обнажениях по р. Кильдеркич, имеет следующее строение (восточное крыло Эмкырчанской синклинали):

1. Песчаники мелко- и среднезернистые серые и зеленовато-серые. В нижней части – аркозы мелко-среднезернистые светло-серые (50 м) с редкими пластами (0,2–1,0 м) зеленовато-серых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников.....	110
2. Аркозы средне- и крупнозернистые, гравелистые, реже гравелиты и мелкозернистые песчаники, алевролиты. В верхней части (30 м) – песчаники с редкими прослоями слоистых алевролитов	150
3. Переслаивание аркозов средне- и крупнозернистых светло-серых и мелкозернистых серых песчаников..	75
4. Песчаники мелко- и среднезернистые массивные и слоистые с редкими прослоями черных алевролитов	80
5. Аркозы крупнозернистые, часть – гравелистые, с прослоями (0,1–2,0 м) гравелитов и разногалечных конгломератов. В кровле – пласт (10 м) серых средне- и крупнозернистых песчаников.....	120

Общая мощность по разрезу 535 м.

В западном крыле синклинали в разрезе свиты установлены прослои туффитов, а в верхней ее части – многочисленные пласты конгломератов. По простиранию существенных фациальных изменений свита не претерпевает. Мощность свиты 535–665 м.

В рассматриваемом районе в свите фауна не обнаружена. Севернее, в бассейне р. Сеторым [25], она содержит филлоподы анизийского яруса (*Lioestheria anabarensis* Novoj., *L. argutta* Novoj.). Учитывая, что малтанская свита в пределах листа залегает на нижнетриасовых и перекрывается верхнетриасовыми отложениями, возраст ее принят среднетриасовым.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Д а л а н к и ч а н с к а я с в и т а (T_3dl), стратотип которой описан севернее рассматриваемого района по руч. Вилы – правому притоку р. Дыбы (В. И. Коростелев, 1964), распространена в бассейнах рр. Тобандя и Кильдеркич и на левобережье р. Аллах-Юнь. Представлена серыми, темно- и зеленовато-серыми песчаниками, иногда алевритистыми, преимущественно мелко-среднезернистыми, массивными и слоистыми, нередко с примесью взмученного глинистого материала, с редкими пластами алевролитов, туфоалевролитов, конгломератов и гравелитов. Нижняя граница свиты устанавливается по подошве пачки темно-серых взмученных полимиктовых песчаников или туфоалевролитов (иногда с пластами конгломератов) с верхнетриасовой фауной, залегающей на аркозах малтанской свиты.

Разрез свиты, наблюдаемый в обнажениях по р. Кильдеркич (восточное крыло Эмкырчанской синклинали), имеет следующее строение:

1. Песчаники мелко- и среднезернистые темно-серые с редкими пластами алевролитов. Фауна <i>Cardinia</i> sp. ind.....	75
2. Переслаивание (0,2–0,6 м) мелко- и среднезернистых серых песчаников и темно-серых мелкозернистых алевритистых песчаников	45
3. Песчаники зеленовато-серые тонкослоистые.....	45
4. Песчаники мелко- и среднезернистые светло-серые, в средней части – пласт (10 м) черных алевролитов	40
5. Песчаники мелкозернистые светло-серые и зеленовато-серые	50
6. Песчаники алевритистые мелкозернистые серые	80
7. Песчаники мелко-, реже среднезернистые темно-серые, в средней части – пласт (10 м) светло-серых мелкозернистых песчаников	205
8. Песчаники мелко- и среднезернистые серые.....	55

Общая мощность по разрезу 595 м.

В западном крыле синклинали характер напластования пород несколько иной. В нижней части разреза (75 м) наблюдаются темно-серые слюдястые туфоалевролиты с прослоями взмученных алевролитов и мелкозернистых песчаников с *Piarorhynchia* sp., в средней (140 м) – светло- и зеленовато-серые кварцевые аркозы, содержащие пласты серых полимиктовых песчаников и алевролитов, в верхней (160 м) – сероцветные мелко- и среднезернистые песчаники. Общая мощность отложений здесь сокращается до 460 м. По простиранию значительных фа-

циальных изменений в составе свиты не наблюдается. Лишь в нижней части ее разреза появляются пласты разногалечных конгломератов, мощностью 0,1–5,0 м. В бассейне р. Тобандя песчаники свиты содержат *Palaeopharus cf. buriji* Kipar.

На левобережье р. Аллах-Юнь свита обнажается в ядрах узких опрокинутых синклиналей. Литологические особенности отложений, описанные выше, сохраняются и здесь. Отмечается лишь увеличение в разрезе мелкозернистых и алевролитистых разностей песчаников с примесью взмученного глинистого материала. Видимая мощность отложений на этом участке не превышает 300 м.

В отложениях свиты по р. Кильдеркич С. В. Домохотовым [12] в туфоалевролитах, залегающих в основании разреза, собрана фауна *Rhynchonella wollossowitshi* Dien., *Cardinia cf. ovula* Kittl., *C. cf. subtrigona* Kipar., *C. cf. borealis* Kipar., *Trigonodus serianus* Par., характерная для верхнего триаса. По мнению Е. П. Брудницкой, остатки *Piarorhynchia*, приуроченные к этому же стратиграфическому уровню, также характерны для верхнетриасовых отложений Северо-Востока и Северной Америки [40]. Среди кардиний, встречающихся в свите в бассейне Второй Хак и Нермихакчан, установлен вид *Cardinia cf. indigirkaensis* Kipar., известный из верхов карния–низов нория. Палеофарусы, сходные с видом *Palaeopharus cf. buriji* Kipar., известны из норийских и рэтских отложений Северо-Востока и верхнетриасовых отложений Приморья и Японии. Учитывая геологические данные и с учетом заключений по фауне, возраст свиты считается поздне триасовым.

Среди терригенных пород триаса доминируют полимиктовые песчаники, аркозы и кварцевые песчаники. Первые обычно зеленовато-серые, зеленые, светло-зеленые (нижний и средний триас), реже – серые, темно-серые (верхний триас), вторые – светло-серые, белые. По составу полимиктовые песчаники вулканомиктовые и граувакковые. Структура их мелко-, средне-, реже крупнозернистая псаммитовая, псефито-псаммитовая. Текстура слоистая и реже – массивная. В вулканомиктовых песчаниках кластический материал представлен кварцем (25–35 %), полевыми шпатами (30–35 %), обломками пород (20–40 %), чешуйками мусковита, биотита, хлорита (1–2 %). В граувакковых разностях, при зеленовато-серой их окраски, невооруженным глазом видны включения (20–30 %) вишневых и зеленых обломков, представленных хлоритизированными андезитами и дацитами. Аркозы кварцевые и полевошпатовые. Первые сложены кварцем (50–70 %), полевыми шпатами (25–40 %), обломками пород (5–10 %), вторые – полевыми шпатами (с преобладанием плагиоклаза над микроклином и ортоклазом) – 50–75 %, кварцем (25–30 %), слюдами, обломками пород (5–7 %). Кварцевые песчаники, при внешнем сходстве с кварцевыми аркозами, – чаще светло-серые, белые и розоватые породы, состоящие на 90 % из зерен кварца.

Алевролиты – темно-серые, зеленые, табачно-зеленые, реже вишневые тонкоплитчатые, часто слоистые породы с редкими марказитовыми конкрециями.

Туфоалевролиты содержат примесь (15–20 %) пирокластического материала.

Туффиты состоят из пирокластического (50–70 %) материала, примеси (10–15 %) мусковита, хлоритизированного биотита и базального (25–30 %) цемента глинисто-гидрогетитового или глинистого состава.

Конгломераты – массивные или грубослоистые породы, состоящие из хорошо окатанных, часто уплощенных галек (70–80 %) размером 1–10 см, реже – 15–20 см, представленных вулканическими, осадочными, интрузивными, метаморфическими и гидротермально измененными породами. Заполнитель – крупнозернистый или неравномернозернистый полимиктовый или аркозовый песчаный материал.

Гравелиты по составу кварцевые или полимиктовые. Первые состоят на 95–98 % из угловатых и полуокатанных зерен кварца. В полимиктовых гравелитах состав хорошо окатанных гравийных обломков отвечает составу галек конгломератов.

Мощность отложений 595 м.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения ограничено (около 25 км²) развиты в Центральной зоне в бассейнах рр. Кильдеркич и Халган, где слагают ядра синклиналей. По литологическому составу и комплексу фауны они подразделены на маганскую и кильдеркичскую свиты.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Маганская свита (J₁mg) сложена песчаниками с прослоями алевролитов, песчаников алевролитистых, туфоалевролитов, мелкогалечных конгломератов.

Разрез свиты по р. Кильдеркич, где она впервые была выделена и описана (С. В. Домохотов, 1957), имеет следующее строение:

1. Переслаивание (0,5–1,5 м) алевролитов темно-серых взмученнослоистых и тонкослоистых.....	75
2. Песчаники алевролитистые темно-серые, в нижней части (50 м) – слоистые.....	120
3. Переслаивание темно-серых алевролитистых песчаников и черных алевролитов.....	75
4. Песчаники мелкозернистые, в верхней части – с прослоями алевролитов и конгломератов.....	90
5. Песчаники мелко- и среднезернистые серые и темно-серые, в нижней части – с углистыми прослоями ...	110
6. Переслаивание (0,5–1,0 м) средне- и мелкозернистых массивных и слоистых песчаников, в нижней части – прослои туфоалевролитов.....	60
7. Песчаники мелкозернистые темно-серые, в верхней части – пласт (40 м) темно-серых алевролитов.....	80
8. Песчаники мелко- и среднезернистые темно-серые, в нижней части (30 м) – с прослоями темно-серых алевролитов.....	90

Общая мощность по разрезу 700 м.

Песчаники в приведенном разрезе слоистые, реже – массивные. В них часто наблюдаются гиероглифы – следы ползания илоедов и моллюсков, отпечатки древесной растительности, а в средней части разреза – знаки волноприбойной ряби и фауна раннеюрского возраста. В верхней части разреза алевролиты содержат плотные округлые известковисто-глинистые конкреции.

В бассейне р. Халган свита представлена ритмично переслаивающимися песчаниками (0,1–1,0 м) и алевролитами (0,1–0,2 м), и редкими пластами (3–10 м) серых среднезернистых песчаников. Он сходен с таковым на сопредельной с севера территории, где раннеюрский возраст отложений доказан фаунистически [25]. Мощность отложений 700 м.

Песчаники обычно полимиктовые, редко – известковистые. Алевролиты, туфоалевролиты и конгломераты по составу близки аналогичным породам триаса.

В бассейне р. Кильдеркич свита содержит *Oxynoticerias* cf. *oxynotum* (Quenst.), *Otapiria limaeformis* Tuchk., *Pleuromya unioides* Ag., *Pecten (Chlamys) sepultus* Quenst., *Aequipecten* aff. *reitlingensis* Staeschei, *Gresslya concentrica* Ag., *G.* cf. *sulcosa* Ag., *Tancredia* aff. *securiformis* Dum., *T.* aff. *subtilis* Lah., *Pentacrinus tuberculatus* Mill., характерные, по заключению Н. С. Воронец, для геттангского и синемюрского ярусов нижней юры.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Кильдеркичская свита слагает ядра синклинали в бассейнах р. Кильдеркич (стратотипическая местность) и р. Маган. Подразделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита (J_1kl_1) сложена песчаниками, алевролитами и песчанистыми туфоалевролитами. В основании разреза подсвиты по р. Кильдеркич, залегают темно-серые песчанистые туфоалевролиты (30 м), которые перекрываются (130 м) средне- и мелкозернистыми темно-серыми песчаниками, в верхней части – с прослоями темно-серых алевролитов. По данным С. В. Домохотова [12], эта часть разреза содержит *Pecten (Camptonectes)* sp. Вышележащие слои представлены темно-серыми алевролитами, содержащими известковистые конкреции, и песчаниками (150 м) мелкозернистыми темно-серыми (150 м). Песчаники содержат звездчатые антраконитовые конкреции и фауну *Rhynchonella variabilis* Dav., *Harpax* cf. *terquemi* Desl., *H.* cf. *laevigatus* (Orb.). Мощность отложений 440 м.

Петрографический состав песчаников, алевролитов и туфоалевролитов идентичен соответствующим породам маганской свиты.

Подсвита согласно перекрывает маганскую свиту и, наряду с вышеприведенной фауной, содержит *Eopecten viligaensis* (Tuchk.), *Seirocrinus* cf. *alaska* (Springer). Этот комплекс фауны характерен для плинсбахского яруса.

Верхняя подсвита ($J_{1-2}kl_2$) в каньоне р. Кильдеркич представлена темно-серыми алевролитами, реже – песчанистыми алевролитами (150 м) и вышележащими алевролитистыми песчаниками (100 м) с фауной *Lingula sacculus* Chap. et Dew., *Pseudomytiloides* cf. *marchaensis* (Petr.), *Meleagrinnella substriata* (Münst.), *M. tiungensis* (Petr.), *Scurria papiracea* (Münst. et Quenst.). На сопредельной с севера территории [25], в бассейне р. Халья этой части разреза подсвиты соответствует пачка алевролитов, выше которой залегают темно-серые тонкослоистые мелкозернистые песчаники с прослоями алевролитов с *Pseudomytiloides* cf. *marchaensis* Petr., *Meleagrinnella* cf. *tabagensis* (Petr.), *M. tiungensis* (Petr.). Последняя, по заключению Н. И. Шульгиной, указывает на тоарский возраст вмещающих отложений. Более высокие части разреза подсвиты, не обнажающиеся на территории листа, здесь представлены алевролитами и песчаниками с тоарскими *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* (Pomp.) (заключение Н. И. Шульгиной) и *Arctotis* ex gr. *lenaensis* (Lah.), *A.* cf. *lahuseni* Ersch. ааленского возраста (заключение И. В. Полуботко и Ю. С. Репина).

Мощность отложений 250 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Дюстачанская свита, несогласно перекрывающая отложения различных стратиграфических уровней перми и триаса, представлена остатками эродированных пологозалегающих покровов, бронирующих водоразделы в верховьях р. Аллах-Юнь. В качестве стратотипического рассматривается разрез, изученный за пределами площади листа в верховьях р. Тыры (Н. В. Ичетовкин, 1961). На аэрофотоснимках выделяется светло-серым однородным фототонном. Внутреннее строение свиты не дешифрируется. Удастся проследить лишь отдельные потоки лав и игнимбригов, горизонты туфов (фрагментно), границы которых фиксируются уступами. Площадям распространения свиты соответствует знакопеременное умеренно дифференцированное магнитное поле. По петрографическому составу и по положению в общем разрезе, разделена на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита (K_2ds_1) сложена игнимбригами и туфами трахириолитов, риодацитов, игнимбригами трахидацитов и туфами дацитов. На левобережье р. Тельги несогласно залегают на среднетриасовых отложениях и представлена зелеными туфами дацитов, содержащими (до 20 %) обломки (от 0,2 до 6 см) аркозов, алевролитов и полимиктовых песчаников. Мощность отложений здесь более 100 м.

В междуречье рр. Первый Хак и Уначкан, где подсвита перекрыта дацитовыми лавами вышележащей подсвиты, она представлена маломощными потоками кристалло- и порфирокластических игнимбригов и пластами кристалло-пепловых туфов риодацитов и трахириолитов общей мощностью не более 10–30 м. В масштабе карты она не выражается.

Севернее, в бассейне р. Доньжа, обнажается лишь нижняя часть подсвиты (более 60 м), представленная кристаллокластическими игнимбригами трахидацитов.

Максимальная мощность подсвиты 430 м.

Верхняя подсвита (K_2ds_2), представленная дацитами, трахидацитами, андезитами, базальтами, андезибазальтами, игнимбригами трахидацитов и трахириолитов, лавобрекчиями андезитов, обнажается лишь в междуречье Уначкан–Первый Хак, где слагает западную часть (16 км²) вулканического поля, большая часть которого находится на сопредельной к востоку площади. В пределах поля на аэрофотоснимках устанавливается поточное строение. Потоки полого погружаются на восток и северо-восток. Разрез подсвиты здесь имеет следующее строение:

1. Трахидациты светло-зеленовато-серые с вкрапленниками (до 5 мм) плагиоклаза (1–3 %) и темно-серого кварца (1–2 %)	60
2. Андезиты мелковкрапленниковые зеленовато-серые, в кровле – переходящие в лавобрекчии	40
3. Дациты плагиоклазовые зеленовато-серые	30
4. Андезиты пироксеновые темно-зеленовато-серые	3
5. Дациты редковкрапленниковые зеленовато-серые	30
6. Кристаллоигнимбриги трахидацитов	15
7. Андезиты пироксеновые мелковкрапленниковые темно-серые, в верхней части – вишневые	15
8. Андезиты пироксеновые густовкрапленниковые зеленовато-серые или неравномерноокрашенные в зеленые и вишневые тона	15
9. Трахидациты редковкрапленниковые зеленовато-серые	20
10. Андезиты роговообманково-пироксеновые мелковкрапленниковые зеленовато-серые, в подошве – их лавобрекчии	15
11. Трахидациты зеленовато-серые с редкими вкрапленниками плагиоклаза и кварца	5
12. Порфироигнимбриги трахириолитов слабо спекшиеся светло-серые и бледно-зеленые	20
13. Андезиты пироксеновые зеленовато-серые мелкопористые	более 2

Общая мощность по разрезу 270 м.

В 3 км к северо-западу в средней части подсвиты появляются отдельные маломощные (2–5 м) потоки андезибазальтовых и базальтовых лав. В северной части вулканического поля, разрез подсвиты существенно трахидацитовый и дацитовый. Андезиты здесь занимают не более 20 % ее объема. Венчает этот разрез, как и в ранее приведенном, поток пироксеновых андезитов мощностью около 10 м. Видимая мощность подсвиты здесь, определенная по разнице гипсометрических отметок ее подошвы и кровли, равна 350 м.

Слагающие свиту игнимбриги имеют светло-коричневую, коричневую, сиреневую и зеленовато-серую окраску и скорлуповато-плитчатую отдельность. Представлены они порфироигнимбригами и кристаллоигнимбригами, содержащими соответственно 20–40 % и более 40 %

кристаллокластов. По степени спекания основной массы они слабо спекшиеся. В них 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 порфириоигнимбритах риодацитов кристаллокласты представлены кислым олигоклазом, калишпатом, биотитом. По петрографическому составу они подобны риодацитам. Кристаллокласты в кристаллоигнимбритах риодацитового и трахириолитового состава: плагиоклаз (25–45 %), кварц (2–10 %), калишпат (3–10 %), биотит (1–3 %), реже – роговая обманка (1–2 %) и моноклинный пироксен (1–2 %). Состав плагиоклаза варьирует от олигоклаза до андезина. В редких литокластах наблюдаются умеренно кислые эффузивы. Связующая масса обычно замещена хлоритом, кварцем, эпидотом, альбитом, адуляром, цеолитами или неоднородно девитрифицирована с образованием микрозернистых, пойкилобластовых, сферолитовых структур. Реликты деформированных пепловых частиц встречаются редко. В игнимбритах трахидацитов кристаллокласты обычно представлены олигоклазом или, наряду с ним, единичными зернами кварца и обрывками хлоритизированного, эпидотизированного биотита. Сокращенный химический анализ кристаллоигнимбригов риодацитов и трахидацитов приведен в таблице 1. Игнимбриги подвержены пропилитизации и содержат от 5 до 30 % вторичных минералов (хлорит, карбонат, кварц, эпидот, альбит, гидрослюда, серицит, адуляр и каолинит).

Таблица 1

Сокращенный химический состав пород дюстачанской свиты

№ пробы	Место взятия	Название породы	Содержание, в %			K ₂ O/Na ₂ O
			SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	
670-5	Левобережье р. Тельги	Базальт	49,08	1,29	2,0	0,64
784	Левобережье р. Тельги	Трахибазальт	66,80	3,90	3,40	1,15
788	Левобережье р. Первый Хак	Игнимбрит трахидацита кристаллокластический	66,04	3,80	3,40	1,12
789	Левобережье р. Первый Хак	Трахидацит	67,04	4,23	3,20	1,32
951-1	Верховье р. Уначкан	Туф трахидацита кристаллопепловый	69,68	4,60	3,31	1,39
951-3	Верховье р. Уначкан	Базальт пироксеновый	52,42	2,00	2,60	0,77
951-4	Верховье р. Уначкан	Трахиандезит	56,70	2,61	2,91	0,90
963-1	Верховье р. Уначкан	Игнимбрит трахидацита	65,80	4,13	3,51	1,18

Туфы дацитов – зеленовато-серые породы псефито-лапиллиевой, псаммитовой до агломератовой размерности с глыбовой и скорлуповато-комковатой отдельностью. Среди них выделены витрокристаллокластические и литокластические разновидности. Кристаллокласты (5–10 %) размером от 0,1 до 3 мм представлены плагиоклазом, который замещается серицитом, эпидотом или альбитом, редко – кварцем или хлоритизированным биотитом, литокласты (0,1–8 см) – дацитами, андезитами и стеклом, девитрифицированным или замещенным хлоритом и карбонатом. Цемент пепловый, большей частью девитрифицирован и замещен хлоритом, кварцем, эпидотом, гидрослюдами.

Риодацитовые туфы преимущественно пепловые. Окрашены в светло-серый, серый, желтый, сиреневый цвета и имеют скорлуповатую и комковатую отдельность. Состоят из девитрифицированных пепловых частиц псаммитовой и алевроитовой размерности рогульчатой, саблевидной, остроугольной и др. формы, контуры которых видны нечетко и затушеваны наложенной девитрификацией и замещением стекла гидрослюдами, хлоритом, кварцем, карбонатом. Количество кристаллокластов и литокластов в них не превышает 10–20 %. Первые представлены олигоклазом, реже – кварцем, биотитом, калишпатом, вторые – эффузивами риолитового и дацитового состава, стеклами. Сокращенный химический анализ туфа риодацита приведен в таблице 1.

Среди трахириолитовых туфов преобладают белые, сиреневые, бледно-зеленые пемзовые, пемзо-пепловые, кристалло-пепловые разновидности, по-видимому, слабо спекшиеся, с псефитовой размерностью обломков пемзы.

Дациты – зеленовато-серые, светло-зеленые, реже сиреневые породы с плотной стекловидной основной массой и вкрапленниками (5–30 %) плагиоклаза, роговой обманки и биотита размером 0,2–4 мм. Плагиоклаз зональный. Структура основной массы микропойкилитовая, микролитово-микропойкилобластовая, интерсертальная, витрофированная, редко – микролитовая. Дациты пропилитизированы и содержат от 20 до 60 % вторичных минералов (кварц, эпидот, кальций, хлорит, серицит, альбит). Сокращенный химический анализ дацитов приведен в таблице 1.

В трахидацитах вкрапленники представлены плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом, кварцем, калишпатом. Структура основной массы идентична дацитам. Отдельные разновидности трахидацитов, состав которых подтвержден химическим анализом [40], содержат во вкрапленниках (25–30 %) только зональный андезин № 45. Основная масса в них имеет сферолитовую, и участками, микропойкилобластовую структуры.

Андезиты – бурые, темно-серые, в пропилитизированных разностях – зеленые, зеленовато-серые породы с вкрапленниками (5–30 %) зонального плагиоклаза, моноклинного и ромбического пироксена и, по-видимому, роговой обманки и биотита (?), нацело замещенных карбонатом, хлоритом. Структура основной массы интерсертальная, гиалопилитовая, микролитовая с участками микропойкилитовой.

Андезибазальты и базальты – темно-серые, черные породы. Вкрапленники (20–25 %) размером 0,2–5,0 мм представлены зональным андезином, моноклинным и, по-видимому, ромбическим пироксеном, обычно замещенным хлоритом, карбонатом, гидробиотитом, мусковитом, актинолитом, кварцем. Структура основной массы микролитовая и микродолеритовая.

Сокращенный химический анализ андезитов, андезибазальтов и базальтов приведен в таблице 1.

Возраст свиты принят позднемиоценовым (сеноман-туронским) на основании находок в ней флоры на сопредельной с северо-востока территории [41].

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Рыхлые четвертичные отложения различного генезиса относятся к неоплейстоцену и голоцену.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Верхнее звено

Вторая ступень (gQ_{III_2} ; $gIII_2$) распространена в центральной части территории, слагая небольшие по площади (1–2 км²) морены. В долине рр. Аллах-Юнь она обнажается в эрозионных уступах из-под аллювиальных отложений более молодого возраста. В составе отложений преобладает грубообломочный плохо окатанный, несортированный материал: глыбы, валуны, галечники с песчаным и супесчаным заполнителем. Отложения донной морены представлены суглинками, песками и глинами.

Разрез отложений, характеризующий, по-видимому, строение донной морены, наблюдался в эрозионном уступе высотой 30 м по р. Аллах-Юнь (против устья р. Первый Хак). Здесь под галечниками третьей ступени позднего неоплейстоцена залегают*:

- | | |
|--|------------|
| 1. Глины голубые и суглинки с прослоями крупнозернистых песков с гравием (20 %), галькой (10–15 %) и редкими валунами..... | 5,2 |
| 2. Суглинки с гравием, редкой галькой и валунами..... | более 2,25 |

Общая мощность по разрезу 7,45 м.

Юго-западнее (0,2 км) разрез отложений (по-видимому, боковая морена) следующий:

- | | |
|---|-----|
| 1. Суглинки серые (40–45 %) с песком и гравием (30–40 %), с галькой (10–15 %) и отдельными валунами.. | 3,5 |
| 2. Песок (60–70 %) с суглинками (30–40 %) с гравием и отдельной галькой..... | 1,1 |
| 3. Суглинки серые (40–45 %) с песком и гравием (30–40 %), с галькой (10–15 %) и отдельными валунами.. | 7,2 |

Общая мощность по разрезу 11,8 м. Мощность ледниковых отложений на территории листа 12–15 м.

Глыбами, валунами и галечниками обычно сложены боковые морены.

Спорово-пыльцевой спектр из отложений характеризуется, по заключению В. П. Шаровой,

* Здесь и далее описание разрезов четвертичных отложений приводится сверху вниз, мощность дана в метрах.

преобладанием пыльцы трав и кустарников, характерных для холоднолюбивых растений лесостепных ассоциаций. Среди древесных преобладают березы древесных и кустарниковых видов, ольха, ольховник, хвойные. В целом, спорово-пыльцевой спектр соответствует климатическому минимуму одного из ступеней позднего неоплейстоцена. С учетом стратиграфического положения отложений этот спектр соответствует второй ступени позднего неоплейстоцена.

Третья ступень представлена *аллювиальными* галечниками, гравием, супесями, суглинками ($gIII_3$). На геологической карте они не показаны, так как вскрываются лишь в эрозионных уступах в долинах р. Тобандя и Аллах-Юнь и в масштабе карты не выражаются. Стратиграфическое положение их отобразено на схеме соотношений четвертичных образований.

В долине р. Тобандя, под перекрывающими отложениями четвертой ступени позднего неоплейстоцена, обнажаются:

1. Песок с гравием и редкой галькой.....	0,10
2. Галечники с песчаным заполнителем и отдельными валунами	0,25
3. Гравий с песчаным заполнителем	0,15
4. Песок с валунами (30–40 %) и галькой (10 %)	2,35
5. Суглинки серые с линзами среднезернистых песков.....	0,4
6. Песок среднезернистый с редкой галькой	1,4

Общая мощность по разрезу 4,65 м.

Юго-восточнее, в долине р. Аллах-Юнь разрез отложений, перекрывающих донную морену второй ступени верхнего неоплейстоцена, следующий:

1. Супеси и суглинки с примесью гравия и гальки.....	более 3,0
2. Гравий (30–40 %) с галькой (20–30 %) с суглинистым и супесчаным заполнителем.....	4,0
3. Супеси и суглинки с отдельной галькой	1,0
4. Галечники (50 %) с гравием (40 %) с супесчаным заполнителем.....	2,0
5. Гравий (80 %) с песчаным заполнителем с примесью (10 %) гальки.....	1,0
6. Гравий (50–60 %), галечники (30–40 %) и редкие валуны с песчано-суглинистым заполнителем	4,5
7. Галечники с валунами с гравийным заполнителем	4,0

Общая мощность по разрезу 19,5 м. Мощность аллювиальных отложений на территории листа 20–25 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 третьей ступени позднего неоплейстоцена.

Четвертая ступень представлена ледниковыми, флювиогляциальными, озерными и аллювиальными отложениями.

Ледниковые отложения (gQ_{III_4} ; $gIII_4$) сложены галечниками, глыбами, песками, валунами, щебнем, суглинками, супесями. От таковых второй ступени позднего неоплейстоцена отличаются преобладанием галечников и песков, что обусловлено переотложением более древних ледниковых и аллювиальных осадков.

В долине р. Тобандя разрез отложений, перекрывающих аллювиальные третьей ступени верхнего неоплейстоцена, имеет следующее строение:

1. Песок мелкозернистый желтовато-бурый с примесью глинистого материала.....	более 1,0
2. Галечники с валунами с песчаным средне- и крупнозернистым заполнителем	2,5
3. Галечники с валунами, гравием и песчаным крупнозернистым заполнителем	2,0

Общая мощность по разрезу 5,5 м.

В долине р. Аллах-Юнь отложения представлены глыбами, валунами, линзами суглинков и супесей. В верхних частях троговых долин по рр. Тобонно, Тобандя в составе отложений присутствует щебень. Мощность ледниковых отложений 5–10 м.

Флювиогляциальные отложения (fQ_{III_4} ; $fIII_4$), установленные в долине рр. Аллах-Юнь, по составу близки ледниковым, но отличаются лучшей сортировкой и окатанностью грубообломочной фракции. Мощность 8–10 м.

Озерные отложения (lQ_{III_4} ; $lIII_4$) (глины и пески) выполняют небольшие по площади участки долин, расположенные выше боковых морен. Формирование их связано с процессами подпруживания и образования плотинных озер в период максимальной стадии оледенения. На наличие здесь древних озер указывают овальные расширения долин с плоскими днищами, расположенные выше перегораживающих их морен. Спуск этих озер обусловлен деградацией ледника

в конце позднего неоплейстоцена. Мощность озерных отложений 1–5 м.

Споро-пыльцевые спектры отложений характеризуются преобладанием пыльцы древесной растительности, среди которой доминирует ольха или темнохвойные породы, много пыльцы берез, в том числе и реликтовых. Меньше пыльцы травянистых и кустарников, и спор мхов и папоротников. Эти спектры, по мнению В. П. Шаровой и З. М. Сырьевой, характеризуют один из климатических минимумов позднего неоплейстоцена.

Аллювиальные отложения (aQ_{III} ; $aIII_4$) слагают первую надпойменную террасу высотой 2,5–4,0 м в долинах рр. Анча и Аллах-Юнь. Представлены они галечниками, песками, супесями. Обычно верхняя часть разреза аллювия сложена серыми глинами и тонкозернистыми песками, характерными для русловых фаций, а нижняя – разнородными слабо сортированными песками с гравием и галькой, характерными для русловых фаций. Мощность отложений 5–8 м.

Спорово-пыльцевые спектры из отложений характеризуют как умеренно холодный, так и умеренно теплый и теплый климат, что позволяет предполагать время формирования этих отложений в конце четвертой ступени позднего неоплейстоцена.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

К поздне-неоплейстоценовым–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 ($eIII-N$) маломощным (до 0,5 м) чехлом покрывают плоские субгоризонтальные поверхности. Представлены щебнем, дресвой, неокатанными валунами.

Делювиальные отложения ($dIII-N$) распространены преимущественно в пределах денудационного (аструктурного) рельефа. Сложены дресвой с суглинистым (подножия склонов) или супесчаным (склоны водоразделов) заполнителем. Мощность отложений 1,0–1,5 м, у подножий склонов – 2,0–2,5 м. Литологический состав дресвы обусловлен составом коренных пород склонов.

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

Коллювиально-делювиальные отложения ($cdIII-N$) широко распространены в пределах структурно-денудационного и денудационного (аструктурного) крутосклонного рельефов. На аэрофотоснимках выделяются светло-серым и серым фототонном и пятнистым рисунком, обусловленным многочисленными осыпями и участками развития крупнообломочного делювия. Представлены они глыбами, щебнем, дресвой. Мощность отложений 1,0–2,0 м.

Делювиально-солифлюкционные отложения ($dsIII-N$) установлены в бассейнах рр. Белиндя, Нагандя, Тобонно, кл. Гусиный. Сформированы они в условиях вязкопластичного течения увлажненного мелкозема на склонах под воздействием промерзания, протаивания и силы тяжести. В результате формируются валообразные гребни, валы, нагорные террасы, которые четко фиксируются на аэрофотоснимках. Кроме мелкозема, в отложениях присутствуют щебень, дресва, соответствующие по составу породам верхней части склона. Мощность отложений 2,0–3,0 м.

ГОЛОЦЕН

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

Аллювиальные отложения (aQ_{II} ; aII) высокой поймы сложены галечниками, гравием, валунами, песками и супесями. При этом в среднем и нижнем течении крупных рек (Анча, Тобандя, Аллах-Юнь и др.) в составе аллювия преобладает мелко- и тонкозернистый материал (пески, супеси с примесью мелкой гальки и гравия), в верховьях этих же рек и в долинах мелких водотоков – валунно-галечный материал. Аллювий низкой поймы и русла слагает острова, прирусловые валы, отмели, косы. Он представлен преимущественно валунно-галечным материалом, сформированным в основном за счет перебива более древних рыхлых отложений, реже – песчано-гравийным и песчаным материалом. Мощность отложений 3–4 м.

Коллювиальные отложения (cQ_{II} ; cII), представленные глыбами и щебнем, слагают осыпные шлейфы у подножия крутых склонов троговых долин, каров и цирков. Щебнем обычно сложены верхние, а глыбами – нижние части осыпей. Максимальная мощность отложений наблюда-

ется у подножия крупных осыпей и равна 10–15 м.

Проллювиальные отложения (pQ_n ; pH) слагают небольшие по площади (0,1–0,3 км²) конусы в приустьевых частях долин временных водотоков. На аэрофотоснимках выделяются светло-серым веерообразным струйчатым рисунком, отражающим направление течения временных водотоков. Представлены щебнем, супесями, суглинками. Мощность отложений 1–3 м.

Аллювиально-пролювиальные конусы выноса (apQ_n ; apH) площадью до 1,0–1,5 км² фиксируются в устьях непротяженных (5–15 км) водотоков при выходе их в долины рр. Анча, Аллах-Юнь, Ауландя, Тобонно. Формирование их связано с периодической деятельностью водотоков. В период сильных дождей и снеготаяния водные потоки рек (по сравнению с обычными условиями) достигают огромной силы и выносят большое количество не только мелкого, но и щебенчато-галечного материала. При выходе водных потоков в крупные долины они быстро теряют свою силу и отлагают весь несомый ими материал у самого устья в виде широких пологих конусов. Последние сложены галечниками, щебнем, супесями, суглинками. Мощность отложений 2–4 м.

Проллювиально-делювиальные отложения (pdH) ограниченно развиты в бассейнах рр. Юж. Дегдакан и Первый Хак. 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. Сложены щебнем, дресвой, супесями, глинами. Мощность отложений 1–2 м.

Озерные отложения (lH), представленные пляжными и донными фациями, развиты по берегам и на дне озер. Для пляжных фаций характерны пески и глины, для донных – глины. Первые на аэрофотоснимках выделяются светло-серым до белого фототонном. Мощность отложений 1,0–2,0 м.



ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И ДИСЛОКАЦИОННЫЙ МЕТАМОРФИЗМ

На территории листа выделяются плутонические, гипабиссальные и субвулканические интрузии раннемелового и позднемелового 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. Дайки лампрофиров ($\chi K, a$), зафиксированные в западной части территории, мы объединяем в анчинский комплекс малых интрузий, впервые выделенный И. Г. Волкодавом (1984 г.) по р. Анча вблизи южной границы исследуемого района. Простираение даек меридиональное или северо-западное. Мощность 1,0–7,0 м, протяженность 0,1–1,0 км.

Лампрофиры представлены спессартитами и керсантидами. 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 порфировидная. Порфиновые выделения представлены крупными (до 0,5 см) кристаллами роговой обманки и редко – плагиоклаза. Керсантиды состоят из биотита, роговой обманки, пироксена (35–60 %), плагиоклаза (25–30 %), калиевого полевого шпата (15–25 %), кварца (10–15 %). Порфиновые выделения представлены биотитом (до 20 %). Вторичные минералы – хлорит, гидрослюда, карбонат, актинолит, в ороговикованных породах – мелкочешуйчатый биотит. Химический состав пород приведен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому раннемеловых интрузивных образований

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	49,32	56,20	67,98	72,26	75,84	75,02
TiO ₂	0,69	0,82	0,34	0,27	0,14	0,16
Al ₂ O ₃	12,73	13,45	14,55	14,00	13,10	13,25
Fe ₂ O ₃	2,57	0,31	0,39	0,00	0,50	0,83
FeO	5,93	6,75	2,43	1,78	0,75	0,66
MnO	0,17	0,12	0,10	0,08	6,01	0,01
MgO	12,50	5,75	0,97	0,61	0,20	0,20
CaO	8,12	6,19	3,36	1,71	0,68	0,68
Na ₂ O	2,17	2,63	3,55	3,55	3,73	3,69
K ₂ O	1,26	3,20	3,91	4,33	4,61	4,86
SO ₃	0,03	0,15	0,00	0,00	0,04	0,03
P ₂ O ₅	0,23	0,52	0,11	0,07	0,08	0,09
CO ₂	-	-	0,53	0,14	0,00	0,00
H ₂ O ⁺	0,32	0,26	0,53	0,60	0,22	0,20
Сумма	99,23	98,95	98,68	99,40	100,47	100,21
H ₂ O ⁻	-	-	0,00	0,00	-	-
a	6,27	10,86	13,58	13,84	14,52	14,60
c	5,22	3,57	3,02	2,04	0,78	0,79
b	32,90	20,49	5,51	3,23	2,02	2,36
s	55,58	65,86	77,89	80,88	82,08	82,20
f	23,12	32,00	50,04	53,65	51,60	52,70

	1	2	3	4	5	6
m'	63,00	47,00	30,04	31,37	16,12	13,80
c'	13,38	20,00	19,93	0,00	-	-
a'	-	-	0,00	14,97	32,30	33,30
n	72,30	57,00	57,98	55,47	54,00	54,00
t	1,30	1,10	0,38	0,28	0,10	0,10
φ	6,49	1,34	6,10	0,00	19,35	27,70
Q	34,50	10,10	25,59	32,04	35,50	32,80
a/c	1,20	11,00	4,49	6,77	2,10	18,40

1–2 – анчинский лапрофирово-диоритовый комплекс: 1 (490в) – спессартит, р. Нагандя, 2 (14134) – керсантит, р. Нагандя; 3–6 – уэмяхский гранит-гранодиоритовый комплекс: 3 (1864) – гранодиорит, 4 (1865) – гранит, 5 (232а) и 6 (282б) – умереннощелочные граниты, Халганьский массив, р. Тобонно.

Дайки лампрофиров секут породы, подверженные зеленосланцевому метаморфизму, связанного со среднеюрской–раннемеловой складчатостью [14], некоторые из них пересечены с контактовым воздействием образованиями уэмяхского гранитоидного комплекса [35, 44], что позволяет датировать их (дайки) ранним мелом. Не противоречит этому и калий-аргоновые датировки возраста спессартитов (111–112 млн лет).

Уэмяхский комплекс гранит-гранодиоритовый, широко распространенный в Центральной (на сопредельной с запада и юго-запада территории) зоне Южно-Верхоянского синклинория, где им сложены многочисленные интрузии, на площади представлен листа Р-54-XX Наганджинским и Халганьским массивами. Формирование комплекса происходило в три фазы, характеристика которых приводится ниже.

Первая фаза. Тоналитами ($\gamma\delta K_1 u_1$) сложен Наганджинский интрузив, приуроченный к одноименному разлому и расположенный в междуречье Дятондя–Нагандя. Здесь в пределах контактового ореола (около 10 км²) обнажаются небольшие штоки тоналитов и многочисленные дайки гранит-порфиров третьей фазы уэмяхского комплекса. Судя по обширной (около 50 км²) магнитной аномалии, сопровождающей тоналиты и роговики, по-видимому, здесь фиксируется апикальная часть не вскрытой эрозией интрузии. С учетом широкой зоны роговиков, предполагается крутой северо-западный и юго-восточный контакты интрузии на глубине.

Тоналиты имеют мелкокристаллическую структуру, порфировидную текстуру. Порфировые выделения (5–6 мм) слагают 30 % породы и представлены кварцем и плагиоклазом. Состав породы: кварц – 10–25 %, плагиоклаз – 45–55 %, биотит – 10–25 %, калиевый полевой шпат – 1–10 %. Акцессорные: апатит, сфен, циркон, магнетит.

Дайки гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_1 u_1$) располагаются либо в экзоконтактах гранитоидных интрузий (Белогорский массив на сопредельной с запада территории и бассейн р. Нех), либо в надинтрузивных зонах, не вскрытых эрозией гранитоидных массивов (поле роговиков в верховьях р. Толормен). Простираение даек субмеридиональное или северо-восточное. Мощность их 1–5 м, протяженность – до первых сотен метров.

Гранодиорит-порфиры – светло-серые или серые порфировидные мезократовые породы. Вкрапленники представлены плагиоклазом, кварцем, биотитом, амфиболом. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая, микропегматитовая. Состоит она из плагиоклаза, кварца, биотита, калишпата.

Вторая фаза. Умереннощелочными роговообманково-биотитовыми гранитами ($\epsilon\gamma K_1 u_2$) сложена западная часть Халганьского массива, который вскрывается на площади 40 км². Он вытянут в северо-западном, почти широтном направлении, пересекая свод Кильдеркичской антиклинали и прорывая отложения нижней перми. Судя по конфигурации границ массива и ширине ороговикования, падение его контактов пологое, в сторону вмещающих пород. Граниты вблизи контакта содержат крупные (до 1–2 м) ксенолиты роговиков. Немногочисленные дайки аналогичного состава установлены в экзоконтакте массива. Протяженность их 100–200 м, мощность 2–4 м. На сопредельной с юго-запада территории [50] умереннощелочные роговообманково-биотитовые граниты слагают центральные части крупных массивов (Уэмяхский и Тарбаганахский) и с вмещающими их гранодиоритами и кварцевыми монцодиоритами первой фазы комплекса имеют интрузивный контакт.

Умереннощелочные граниты – роговообманково-биотитовые порфировидные породы светло-серого цвета. Порфировые выделения (до 2×5 мм) представлены калиевым полевым шпатом (10–30 %). Основная масса гранитовая, участками – графическая и аплитовая. Состоит она из олигоклаза (20–35 %), калиевого полевого шпата (41–55 %), кварца (25–30 %), роговой обманки (2–3 %), биотита (3–5 %). Акцессорные минералы – ортит, апатит, магнетит. Вторичные изменения – серицитизация плагиоклазов и пелитизация калиевых полевых шпатов. По химиче-

скому составу (табл. 2) граниты близки щелочноземельным гранитам и гранитам (всех периодов) по Р. Дели. По соотношению SiO_2 и $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ они относятся к семейству умереннощелочных лейкогранитов.

Дайки этих гранитов ($\epsilon\gamma\text{K}_1\mu_2$) наблюдаются в контактовом ореоле Халганьского массива. Простираение даек северо-западное. Падение вертикальное. Мощность их 0,3–2 м, протяженность до 200 м. Состоят они из калишпата (60–65 %), кварца (35–40 %), плагиоклаза (5 %), биотита и мусковита (до 1 %).

Третья фаза. Граниты биотитовые ($\gamma\text{K}_1\mu_3$) слагают восточную часть Халганьского массива. Они прорывают терригенные отложения верхоянского комплекса, а на сопредельной с юга и юго-запада территории [40, 50] – умереннощелочные роговообманково-биотитовые граниты второй фазы (Уэмляхский массив) и гранодиориты первой фазы (Бугочанский массив) комплекса.

Биотитовые граниты – светло-серые средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные породы. Структура их гипидиоморфнозернистая. Состоят они из калиевого полевого шпата (35–40 %), кварца (20–30 %), олигоклаза (20–25 %), биотита (3–5 %), роговой обманки (1–7 %). Акцессорные минералы – ортит, сфен, магнетит, апатит; вторичные – хлорит, серицит, альбит. По химическому составу (табл. 2) они близки щелочноземельным гранитам и гранитам (всех периодов) по Р. Дели. По соотношению SiO_2 и $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ они относятся к семейству гранитов.

Дайки гранит-порфиров ($\gamma\text{K}_1\mu_3$) сопровождают Халганьский массив и штоки тоналитов, тяготея к зоне влияния Наганджинского разлома. Внешне это светло-серые с розоватым оттенком породы порфировидной структуры. Вкрапленники (15–30 %) представлены кварцем, плагиоклазом, биотитом и калиевым полевым шпатом. Основная масса микрогранитовая или сферолитовая и состоит из андезина (35–50 %), кварца (25–35 %), калиевого полевого шпата (25–30 %), биотита (5–10 %). Акцессорные минералы – ортит, сфен, апатит, магнетит, турмалин; вторичные – серицит, хлорит.

Спектральным анализом в породах раннего мела (третья фаза) установлены надкларковые содержания молибдена ($K_k=1,35$), меди ($K_k=1,4$), свинца ($K_k=1,6$), ванадия ($K_k=1,4$), никеля ($K_k=2,4$), стронция ($K_k=1,3$), скандия ($K_k=2,5$). С внедрением раннемеловых интрузий связано формирование контактовых роговиков, которые сопровождают (ширина не более 2–3 км) массивы или образуют обширные (4–10 км²) поля вне видимой связи с последними в бассейнах рр. Толормен, Эселогда и фиксируются локальными магнитными аномалиями (рис. 3). По составу роговики отвечают пироксен-роговиковой, амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фациям [26]. Пироксен-роговиковая фация проявлена во внутренних (шириной до 80 м) частях эндоконтактового ореола Халганьского массива. Во внешних частях ореолов развита амфибол-роговиковая и мусковит-роговиковая фации. Последняя также широко развита в надинтрузивных зонах, не вскрытых эрозией интрузии (Наганджинский массив, Эселогдинское поле роговиков). Раннемеловые интрузии и их надинтрузивные зоны сопровождаются шликховыми (касситерит, вольфрамит) и литохимическими (золото, вольфрам, молибден, олово) ореолами.

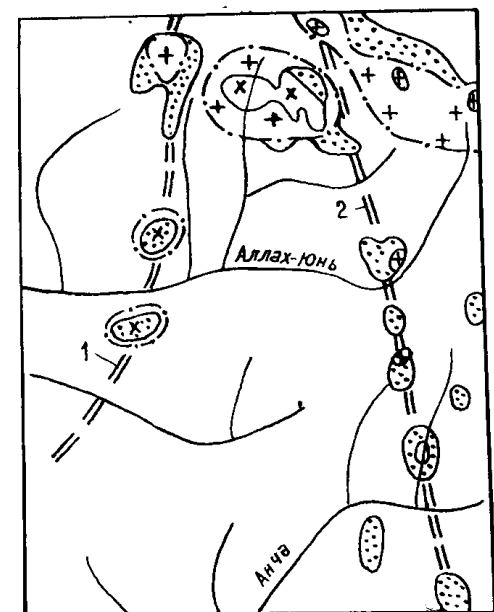
Возраст гранитоидов уэмляхского комплекса определяется калий-аргоновыми датировками [20, 50]. Возраст тоналитов Наганджинского штока равен 99–101 млн лет, биотитовых гранитов Халганьского массива – 106 млн лет, даек умереннощелочных гранитов (вторая фаза) – 102 млн лет, гранитов и гранит-порфиров (третья фаза) – 93–106 млн лет, что соответствует раннему мелу. Эти данные не противоречат геологическим: дайки анчинского комплекса подвержены контактовому метаморфизму со стороны гранитоидов комплекса, который, в свою очередь, прорывается кютепским комплексом (K_2).

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Представлены дюстачанским, нитканским и когарским (субвулканические образования), верхнеюдомским интрузивным комплексами [24].

Дюстачанский вулканический комплекс риодацитовый в пределах территории представлен дайками трахидацитов ($\tau\zeta\text{K}_2\text{ds}_2$) *второй фазы*, коррелируемыми с вулканитами верхней подсвиты дюстачанской свиты (сеноман–турон). На сопредельной с северо-востока территории в качестве петротипа комплекса принят Винто-Халыинский субвулкан, в котором установлены дайки и силлы гранит-порфиров, проникающие в риодациты и трахириодациты [24]. Здесь к комплексу отнесены так же дайки риолитов, риодацитов, дацитов, трахидацитов, трахириодацитов.

Характеристика геофизических полей		Форма объекта	Геолого-геофизическая модель объекта	Предполагаемая геологическая природа	Условный знак на схеме
Обширные площадные и локальные минимумы поля силы тяжести Δg	Преимущественно отрицательное спокойное магнитное поле напряженностью 0–1 мЭ	Крупные сложной формы, часто изометричные тела	Тела, сложенные породами, характеризующимися дефицитом плотности, низкой магнитной восприимчивостью	Преимущественно близповерхностные тела гранитов	
Внешние зоны крупных минимумов поля силы тяжести Δg	Положительные, контрастные магнитные аномалии напряженностью 1–4 мЭ	Преимущественно вытянутые тела	Выходящие на поверхность и близповерхностные магнитоактивные породы	Контактово измененные породы	
	Осевые линии линейно вытянутых цепочек максимумов поля (ΔT) _а	Прямолинейные протяженные зоны	Ослабленные зоны, благоприятные для внедрения в верхнюю часть земной коры магматических расплавов	Магмоконтролирующие разрывные нарушения*	
	Зоны изменения напряженности и характера магнитного поля		Границы тел с различными магнитными свойствами	Геологические границы близповерхностные и выходящие на поверхность	



Раннемеловые гранитоиды уэмяхского комплекса



Позднемеловые гранитоиды верхнеюдомского комплекса

Рис. 3. Схема интерпретации геофизических материалов.

* 1 – в зоне влияния Минорского глубинного разлома; 2 – в зоне влияния Юдомского глубинного разлома.

Дайки трахидацитов установлены в бассейне р. Сетандя и в междуречье Мыгын–Тобонно, где они прорывают отложения верхоянского комплекса. Простираение их северо-западное, мощность 1–10 м, протяженность до 200 м.

Трахидациты – зеленовато-серые породы с плотной стекловидной основной массой и вкрапленниками (5–30 %) плагиоклаза, роговой обманки, биотита, кварца и калишпата. Структура основной массы микропйкилитовая, микролитовая. Иногда за счет ориентировки микролитов проявляется флюидальность. Темноцветы (в частности биотит) обычно замещены хлоритом, эпидотом, карбонатом. Вторичные минералы – кварц, эпидот, кальцит, хлорит, серицит, альбит.

Нитканский вулканический комплекс риолитовый. Субвулканические образования комплекса широко распространены за пределами листа [24, 41], где представлены риолитами, их автомагматическими брекчиями, реже – трахириолитами, сопоставляемыми с вулканитами нитканской свиты (турон–коньяк) [24].

В пределах территории к комплексу отнесены немногочисленные дайки риолитов (λK_2nt), которые установлены в бассейнах рр. Тобонно и Уначкан. Простираение даек субмеридиональное или северо-восточное. Мощность их 2–10 м, протяженность до 2 км.

Риолиты – светло-серые, часто с плитчатой отдельностью породы, содержащие вкрапленники (5–30 %) плагиоклаза, кварца, биотита, калишпата. Структура основной массы микропйкилитовая с участками сферолитовой, микропйкилобластовой. Зерна кварца (0,1–0,3 мм) содержат вросстки плагиоклаза (кислого олигоклаза или альбита) и калишпата. Акцессорные минералы – сфен, апатит, ортит, вторичные – серицит, карбонат, хлорит, эпидот, альбит.

Когарский вулканический комплекс дацитовый впервые выделен И. Г. Волкодавом [35] в объеме верхнеаллахского вулканоплутонического комплекса. В качестве петротипа принят Верхне-Аллахский субвулкан (в 10 км к востоку от площади листа), сложенный преимущественно дацитами, которые в центральной части с наиболее глубоким эрозионным срезом постепенно переходят в мелкозернистые гранодиориты. Комплекс включает покровные вулканиты когарской свиты, а также субвулканические тела трахидацитов, дациандезитов, андезитов, трахиандезитов, трахидацитов, риодацитов, гранодиорит-порфиров, гранодиоритов, гранит-порфиров [24], из которых в пределах территории установлены только дайки андезитов (αK_2kg). Последние в бассейне р. Уначкан прорывают терригенные отложения верхоянского комплекса и иногда приурочены к разломам. Простираение даек северо-восточное, мощность их 2–10 м, протяженность до 200 м.

Андезиты – темно-серые, темно-зеленовато-серые породы с вкрапленниками (до 20 %) плагиоклаза, моноклинного и ромбического пироксенов (1–7 %). Структура основной массы интерсертальная. Состоит она из плагиоклаза (50–70 %), кварца (5–10 %) и продуктов разложения стекла и темноцветных минералов (20–35 %) – хлорита, эпидота, лейкоксена, карбоната.

Позднемеловой возраст субвулканических даек принимается по аналогии с близкими им по составу эффузивами когарской свиты. По данным И. Г. Волкодава [35], породы Верхне-Аллахского субвулкана коррелируются с андезитами и андезидацитами нижней части когарской свиты, а субвулкан прорывает эффузивы авлинской, дюстачанской и нитканской свит.

Верхнеюдомский комплекс диорит-гранодиоритовый. На площади листа Р-54-XX породы комплекса слагают многочисленные, относительно небольшие по размерам, разобщенные интрузивные тела. Изучение взаимоотношений пород друг с другом как, на территории листа, так и за его пределами [42], позволили выделить в его становлении 4 последовательные фазы внедрения.

Первая фаза. Штоки и дайки кварцевых диоритов ($q\delta K_2v_1$), диоритовых порфиритов ($\delta\pi K_2v_1$) и дайки диоритов (δK_2v_1) сосредоточены в восточной части территории. Первые имеют небольшие (0,2–1,5 км²) размеры, а вторые представлены маломощными (2–5 м), непротяженными (до 200 м) телами. Штоки кварцевых диоритов и диоритовых порфиритов, совместно со штоками монцодиоритов (вторая фаза) и гранит-порфиров (третья фаза), фиксируются в пределах неширокой (10–15 км) меридиональной полосы, прослеживающейся от левобережья р. Анча на юге до р. Мыгын на севере. Они сопровождаются обширными полями ороговикованных пород и контрастными магнитными аномалиями (рис. 3). Диориты и диоритовые порфириты прорывают терригенные отложения верхоянского комплекса.

Кварцевые диориты – серые мелко- или среднезернистые породы. Структура их гипидиоморфнозернистая с резким идиоморфизмом биотита. Сложены они плагиоклазом (70–75 %), калиевым полевым шпатом (до 10 %), кварцем (1–5 %, до 15–20 % в кварцевых разностях), биотитом (8–10 %), роговой обманкой (6–8 %). Акцессорные минералы – апатит, сфен, магнетит. Химический состав кварцевых диоритов приведен в таблице 3. По сравнению с кварцевыми диоритами по Р. Дели, они обогащены щелочными алюмосиликатами и «анортитом», обед-

нены кварцем.

Таблица 3

Химический состав и числовые характеристики по А. Н. Заварицкому верхнеюдомского диорит-гранодиоритового комплекса

	1	2	3	4
SiO ₂	58,14	66,46	64,47	68,70
TiO ₂	0,84	0,61	0,62	0,42
Al ₂ O ₃	16,66	14,96	14,85	15,33
Fe ₂ O ₃	1,11	0,00	0,08	0,62
FeO	4,70	3,90	3,86	2,23
MnO	0,09	0,16	0,03	0,04
MgO	3,03	1,33	2,35	1,09
CaO	5,35	3,36	3,74	2,17
Na ₂ O	4,11	3,57	3,34	3,43
K ₂ O	2,96	3,93	3,49	3,91
SO ₃	0,14	0,04	0,00	0,10
P ₂ O ₅	0,30	0,17	0,19	0,15
CO ₂	0,28	0,00	0,00	0,00
H ₂ O ⁺	1,21	0,47	0,67	0,82
Сумма	98,92	98,96	98,61	99,01
H ₂ O ⁻	0,00	0,00	0,00	0,00
a	13,72	13,58	12,49	13,11
c	4,61	3,24	3,76	2,62
b	13,01	6,97	9,23	6,50
s	68,67	76,20	74,51	77,77
f'	43,43	55,40	47,72	40,94
m'	40,55	32,36	43,39	28,14
c'	16,02	12,24	8,89	0,00
a'	0,00	0,00	0,00	30,92
n	67,85	57,99	59,25	57,14
t	1,07	0,69	0,72	0,46
φ	7,50	-	7,46	8,08
Q	5,29	21,99	20,28	26,71
a/c	2,97	4,19	3,32	5,01

1 (2910) – кварцевый диорит, р. Нермихакчан; 2 (2711-1) – монцодиорит, р. Нермихакчан; 3 (1833) – гранодиорит, р. Тобонно; 4 (3400) – гранодиорит, р. Уначкан.

Диоритовые порфириты имеют четко выраженную порфировую структуру с микропризматической основной массой. Вкрапленники (10–25 %) представлены плагиоклазом и роговой обманкой. Состав: плагиоклаз (50–65 %), амфибол (10–30 %), биотит (5–10 %), калинатровый полевой шпат (5 %), кварц (0–5 %). Акцессорные минералы – апатит, сфен, магнетит.

Вторая фаза. Три сближенных штока (площадью до 0,15 км²) и дайкообразное тело (мощностью до 500 м и протяженностью 3,0 км) гранодиорит-порфиров (γδπK₂V₂) установлены по правобережью верхнего течения р. Аллах-Юнь. Они сопровождаются обширными полями ороговикования. Гранодиорит-порфиры – светло-серые массивные породы с порфировой структурой и микрозернистой основной массой. Вкрапленники (20 %) представлены плагиоклазом, кварцем, реже – биотитом. Структура основной массы микрогранитовая, состоит она из плагиоклаза (35–50 %), калиевого полевого шпата (15–25 %), кварца (20–25 %), темноцветных минералов (10–15 %).

Штоки монцодиоритов (μδK₂V₂) площадью 0,1–0,3 км² установлены в верховьях р. Бол. Мандарин, где они прорывают верхнепермские образования и сопровождаются ореолом контактового метаморфизма. Это светло-серые или серые средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные породы гипидиоморфнозернистой с элементами монцонитовой структуры. Состоят из андезина-олигоклаза (45–55 %), калиевого полевого шпата (10–20 %), кварца (0–5 %), темноцветных минералов – роговой обманки, пироксена, биотита (10–25 %). Акцессорные минералы – апатит, циркон, сфен, ортит, монацит, магнетит.

Гранодиориты (γδK₂V₂) слагают вытянутое в северо-западном направлении интрузивное тело (0,8×3,0 км) в верховьях р. Тобонно, где прорывают отложения верхоянского комплекса. Гранодиориты – средне- и мелкозернистые порфировидные породы серого и светло-серого цвета. Порфировые выделения (20 %) представлены плагиоклазом. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая. Состоят они из плагиоклаза (35–50 %), калиевого полевого шпата (15–

25 %), кварца (20–25 %), роговой обманки и биотита (до 15 %). Акцессорные минералы – апатит, циркон, сфен. Химический состав гранодиоритов приведен в таблице 3. Спектральным анализом в них установлены повышенные концентрации олова ($K_k=1,4$), молибдена ($K_k=1,4$), свинца ($K_k=1,6$).

Немногочисленные дайки гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi K_2V_2$) и монцодиоритов ($\mu\delta K_2V_2$) сопровождают штоки гранодиоритов в бассейнах рр. Тобонно и Бол. Мандарин. Мощность их 5–10 м, протяженность 0,2–0,5 км. Химический анализ их приведен в таблице 3.

Гранит-порфиры ($\gamma\pi K_2V_3$) *третьей фазы* слагают небольшие (0,1–0,2 км²) штоки по левобережью р. Анча и в бассейне р. Уначкан, где прорывают отложения верхней перми и кварцевые диориты второй фазы комплекса. Гранит-порфиры – светло-серые с розоватым оттенком породы порфировой структуры. Вкрапленники размером (0,5–5,0 мм) составляют 15–30 % объема породы и представлены кварцем, плагиоклазом, биотитом, калиевым полевым шпатом. Основная масса микрогранитовая и состоит из кварца (23–35 %), плагиоклаза (35–50 %), калиевого полевого шпата (25–30 %), биотита (5–10 %). Акцессорные минералы – ортит, сфен, апатит. По химическому составу (табл. 3) они подобны нормальным гранитам. Спектральным анализом в них установлены повышенные концентрации олова ($K_k=3,3$), молибдена ($K_k=1,5$), цинка ($K_k=2,6$), серебра ($K_k=1,4$), ванадия ($K_k=1,5$), кобальта ($K_k=1,9$), никеля ($K_k=2,3$).

Четвертая фаза. Небольшой шток и дайка умереннощелочных гранит-порфиров ($\epsilon\gamma\pi K_2V_4$) зафиксированы в верховьях р. Тобандя, где они прорывают отложения верхнего триаса. Это розовато-серые и светло-серые порфировидные породы. Вкрапленники (0,5–4 мм) составляют 5–15 % объема породы и 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.

В экзоконтактовых и надинтрузивных зонах массивов верхнеюдомского комплекса широко развиты роговики пироксен-роговиковой, амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фации [26], которые в ряде участков образуют поля грубозонального строения. Пироксен-роговиковая фация ограничено проявлена во внутренних частях (до 250 м) экзоконтактовых ореолов небольших штоков. Амфибол-роговиковая фация развита во внешних экзоконтактовых зонах этих штоков, сменяя первую. Мусковит-роговиковая фация обычно распространена во внешних частях полей роговиков или устанавливается вне видимой связи с интрузиями. Контактные воздействия интрузии на вулканогенные образования выразились в образовании биотит-актинолит-альбит-кварцевых роговиков.

Со становлением интрузий комплекса связаны процессы грейзенизации, турмалинизации, скарнирования, березитизации, хлоритизации, окварцевания, сульфидизации. Грейзенизация наиболее широко проявлена в эндо- и экзоконтактовых зонах штока гранодиоритов в верховьях р. Тобонно. Состоят грейзены из кварца, мусковита, серицита, турмалина, биотита, хлорита. Рудные минералы – вольфрамит, шеелит, висмутин. Структура грейзенов гранобластовая, в гранитоидах – реликтовая гипидиоморфнозернистая. С грейзенами связаны проявления олова и цинка. Турмалинизация широко развита в верхоянском комплексе в бассейнах рр. Тобонно, Уначкан, Аллах-Юнь. Здесь турмалин, совместно с кварцем, слагает зоны кварц-турмалиновых и турмалин-кварцевых метасоматитов. Структура их нематобластовая, гранобластовая, гетеробластовая. Турмалин в виде игольчатых и призматических кристаллов, образующих радиально-лучистые агрегаты и маломощные (1–3 см) прожилки. Метасоматиты состоят из турмалина (25–55 %), кварца (40–70 %), серицита (5 %), гетита (до 5 %). Скарнирование развивается по известковистым песчаникам и отмечается в экзоконтактах штоков кварцевых диоритов в бассейнах рр. Уначкан и Аллах-Юнь. По сформировавшимся в них минеральные ассоциации (гранат, диопсид, эпидот, клиноцоизит, пренит) отвечают скарноидам по Д. С. Коржинскому. Спектральным анализом в скарноидах установлены повышенные содержания олова, молибдена, свинца, цинка, серебра. Березитизация приурочена к зонам тектонических нарушений, располагающихся в полях ороговикованных пород в бассейне р. Доньжа. Новообразованные минералы здесь – кварц (20–30 %), хлорит (15–30 %), карбонат (2–5 %), серицит (5–10 %), пирит, пирротин, арсенопирит (8–25 %), турмалин (1 %). С зонами березитизации связаны проявления олова. Кварц-хлоритовые и хлорит-кварцевые метасоматиты сопровождают зоны катаклаза в бассейнах рр. Тобонно, Уначкан. Состоят они из хлорита (25–55 %), кварца (20–55 %), серицита (15–30 %), биотита (до 1 %), сульфидов (1–20 %), эпидота (до 25 %). Структура их гранобластовая, микрогранобластовая. С ними связаны проявления свинца, цинка, олова, серебра. Низкотемпературный метасоматоз, представленный окварцеванием и сульфидизацией, наиболее широко развит в экзоконтактовых и надинтрузивных зонах небольших интрузий в бассейнах р. Тобандя, Уначкан. Обычно площадное метасоматическое окварцевание и сульфидизация

сопровождаются кварцевыми, кварц-сульфидными, сульфидными жилами, с которыми связаны проявления свинца, цинка, олова, серебра, висмута, золота.

Позднемеловой возраст верхнеюдомского комплекса основывается на следующих фактах. Интрузивные тела комплекса прорывают отложения верхоянского комплекса, вулканиты нижнего и верхнего мела. Северо-восточнее, в верховьях р. Юдома породы комплекса прорывают и нитканскую свиту, возраст которой по флоре датируется турон-коньякским [41]. Устанавливается сходство химического состава покровных и субвулканических вулканитов когарского комплекса дацитового с породами верхнеюдомского комплекса.

ДИСЛОКАЦИОННЫЙ МЕТАМОРФИЗМ

Породы верхоянского комплекса в зоне влияния Нижне-Тудинского глубинного разлома (междуречье Геремал–Аутенда) метаморфизованы в фации зеленых сланцев. Преобразования пород выражаются в перекристаллизации цемента, регенерации обломочной составляющей, в новообразовании серицита, хлорита, карбоната, альбита, мусковита. Метаморфизм несет элементы зональности – серицитовая и хлоритовая зоны развиты в краевых, а альбит-мусковитовая – в центральной частях узких зон интенсивных дислокаций. В серицитовой зоне новообразования составляют: серицит (2–10 %), карбонат (5–10 %), хлорит (до 2 %), при сохранении первичных текстурно-структурных особенностей пород. Отмечаются пирит-марказитовые конкреции. Хлоритовая зона характеризуется увеличением в составе пород хлорита (до 10 %), серицита (до 20 %) и появлением в грубозернистых разностях альбита. Цемент пород полностью перекристаллизован и состоит из агрегата мелкозернистого кварца, серицита, хлорита, углисто-го вещества. Характерны бластоструктуры, 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 дислокационного метаморфизма с сопровождающим его метасоматозом датируется ранним мелом. С одной стороны, метаморфизм наложен на дайки раннемелового анчинского комплекса, а с другой – метаморфические зоны «срезаются» гранитоидами уэмяхского комплекса, которые оказывают контактовое воздействие на метаморфогенно-гидротермальные золото-кварцевые жилы [24].

ТЕКТОНИКА

Территория листа Р-54-XX расположена в центральной части **Южно-Верхоянского синклинория** Верхояно-Колымской складчатой системы и окраинной западной части **Куйдусунской вулканической зоны** [12]. Отложения верхоянского комплекса, выполняющие синклинорий, образуют нижний, а вулканы Куйдусунской зоны – верхний структурный ярус. Последние разделяются между собой угловым и стратиграфическим несогласиями и отличаются характером дислокаций.

Нижний структурный ярус. Большая часть площади листа расположена в Центральной, меньшая – в Восточной структурно-фациальных зонах [8, 15]. На сопредельной с юго-запада территории эти зоны разделены Нижне-Тудинским глубинным разломом [50], в пределах же территории листа Р-54-XX – Геремальским разломом – северным его продолжением.

Центральная зона – наиболее прогнутая часть синклинория. Мощность верхоянского комплекса (нижний карбон–средняя юра) оценивается здесь в 10–12 км [25, 50, 54]. Нижняя часть разреза комплекса (карбон–нижняя пермь) представлена сероцветными глинистой и глинисто-песчаной, а верхняя (верхняя пермь) – глинисто-галечно-песчаной формациями, а триас–средняя юра – близпестроцветными глинисто-галечно-песчаной и песчано-глинистой формациями. Для зоны характерно широкое развитие раннемелового интрузивного магматизма. Ей соответствует область пониженных значений силы тяжести, которая фиксирует обширную область мезозойской гранитизации земной коры, а минимумы второго порядка связаны с крупными гранитоидными интрузиями [69]. По расчетам Г. И. Штеха [19], 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 развит зеленосланцевый метаморфизм.

В Восточной зоне мощность верхоянского комплекса на юге составляет 2–4 км, на севере (лист Р-54-XX) – 8–10 км [19]. Преимущественным развитием здесь пользуются сероцветная песчано-глинистая и песчаная, глинисто-галечно-песчаная формации, характерные для верхнего карбона–нижней перми, верхней перми. Глинистая (средний карбон) и глинисто-песчаная (нижняя–верхняя пермь) формации развиты ограниченно. «Близпестроцветная» глинисто-галечно-песчаная и песчано-глинистая формации характерны для триаса и юры. Более высокий уровень гравитационного поля, соответствующий зоне, свидетельствует о небольшой (до 8 км в пределах территории) глубине залегания кристаллического фундамента и малой мощности (2–4 км) карбонатного основания.

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 40–95 км при ширине в 6–15 км и значительной ундуляции их шарниров. Обычно четко выделяются синклинали, центриклинальное замыкание которых фиксируется по маркирующему горизонту туфогенных пород верхнеменкеченской подсвиты, а наиболее прогнутые их части – по наличию осадков триаса и юры.

В Центральной зоне в пределах листа наиболее крупная *синклиналь Эмкырчанская*. Она протягивается более чем на 80 км от среднего течения р. Ауландя до р. Кильдеркич и далее уходит за пределы территории. В бассейне р. Ауландя складка узкая (10–15 км) симметричная с углами падения крыльев в 30–40°. Положение шарнира складки близко к горизонтальному. Северо-восточнее, в бассейне р. Аллах-Юнь он резко погружается, ширина складки увеличивается до 50 км, и она принимает вид брахисинклинали. Падение слоев в общем симметричных крыльев – 35–45°. Синклиналь серией субширотных разломов разбита на ряд тектонических блоков, которые с разной амплитудой (0,2–5,0 км) смещены относительно друг друга.

* Собственные названия структур приведены на тектонической схеме.

Расположенная к северо-западу *Белинджинская синклиналь*, ограниченная Хороньским и Наганджинским разломами, состоит из двух кулисообразно расположенных складок: юго-западной и северо-восточной. Крылья первой сложены ырчахской и менкеченской, а мульда – имтачанской, чамбинской свитами и нижним триасом. Углы падения крыльев 25–45°. Они осложнены мелкими складками шириной 0,5–1,0 км. Северо-восточная, наиболее нарушенная разрывами часть синклинали с углами падения слоев 55–65°, сложена имтачанской свитой и отложениями нижнего триаса. В бассейне р. Халган простирание складки меняется с северо-восточного на близширотное, согласно направлению крупного Колдыркитского сдвига. Здесь в осложненной разломами мульде складки обнажаются триасовые и нижнеюрские отложения, что позволяет предположить о погружении шарнира складки на северо-восток.

Несколько иное строение имеет расположенная к северо-западу *Юнтоликанская синклиналь*, граничащая по Хороньскому разлому с Белинджинской синклиной. Она представляет собой широкую складку, пологие (10–20°) крылья которой сложены ырчахской, а мульда – менкеченской свитами. Юго-восточное крыло синклинали осложнено приразломными складками с размахом крыльев 2–3 км и протяженностью до 5 км.

Расположенная юго-восточнее Эмкырчанской синклинали *Хакская синклиналь* ограничена с северо-запада Хакским, а с юго-востока – Верхне-Аллахским разломами, что и определяет ее сложное строение. Северо-западное крыло складки запрокинуто на юго-восток. Судя по периклинальному замыканию пластов в верховьях р. Ауландя, ее шарнир погружается к северо-востоку, где слагающие ядро триасовые отложения (левобережье р. Аллаха-Юнь) смяты в узкие опрокинутые линейные складки.

В юго-западной части листа расположена северо-восточная часть *Анчинской синклинали*. Она прослеживается с сопредельной территории [50] до бассейна р. Ауландя, где срезается Верхне-Аллахским разломом. В бассейне р. Аутенда это узкая складка, северо-западное крыло которой крутое (70–80°), а юго-восточное – пологое (30–50°). Крылья складки здесь сложены верхней пермью, а ядро – нижним триасом. Судя по центриклинальному замыканию складки, ее шарнир в бассейне р. Аутенда резко воздымается и далее к северо-востоку слабо ундулируя, занимает почти горизонтальное положение. Здесь крылья складки, падающие под углом 25–30°, сложены ырчахской, а ядро – менкеченской свитами.

Наиболее протяженные (40–60 км) антиклинали – Кильдеркичская, Сетаньинская, Анчинская. *Кильдеркичская антиклиналь*, сопряженная с Белинджинской и Эмкырчанской синклиналями, протягивается от бассейна р. Ауландя до верховья р. Согуру-Халган, где срезается Колдыркитским сдвигом. Крылья сложены ырчахской, а ядро – бонсалчанской свитами. Падение крыльев пологое (15–30°), вблизи Халганьского массива – крутое (60–70°). В бассейне р. Халган ее шарнир резко погружается к северу, и складка периклинально замыкается. Здесь по Колдыркитскому сдвигу ось складки смещена к востоку на 5–8 км.

Сетаньинская антиклиналь, сопряженная с Хакской и Чалбыкчанской синклиналями, прослеживается от бассейна р. Аутенда в истоки р. Ауландя. Ее ядро сложено ырчахской, а крылья – менкеченской свитами. Углы падения крыльев 25–50°. В зоне Верхне-Аллахского разлома структура разбита на ряд мелких тектонических блоков и далее к северо-востоку не прослеживается.

Анчинская антиклиналь протягивается с сопредельной территории [40, 50] до истоков р. Анмандакан. Слагающие ядро антиклинали алевролиты бонсалчанской свиты кливажированы и метаморфизованы в фации зеленых сланцев. Углы падения пластов здесь крутые 25–40°. Кливаж обычно сечет слоистость и падает на юго-восток под более крутым углом, чем слоистость. Судя по периклинальному замыканию, шарнир складки полого погружается к северо-востоку.

Менее протяженные структуры – *Аллах-Юньская* и *Тугучанская антиклинали*. Они обычно осложнены крупными разломами и устанавливаются фрагментарно.

В Восточной зоне наиболее протяженная (до 90 км) *Верхне-Анчинская синклиналь*. Она прослеживается с сопредельной площади [40] в бассейн среднего течения р. Анча и далее к истокам р. Уначкан. Ее шарнир, слабо ундулируя, наиболее погружен в бассейнах рр. Анча и Уначкан, где складка центриклинально замыкается на уровне верхнеменкеченской подсвиты, а ядро выполнено чамбинской и имтачанской свитами. В целом же симметричные крылья складки, сложенные менкеченской свитой, падают под углами 35–45°. На правобережье р. Анча северо-западное крыло, осложненное разломом, крутое (50–70°) или опрокинутое. В бассейне р. Уначкан крылья синклинали сопровождаются мелкими симметричными складками с размахом крыльев 400–1 000 м.

Фрагмент менее протяженной (до 30 км) *Геремальской синклинали*, ограниченной Геремальским и Верхне-Анчинским разломами, фиксируется в междуречье Геремал–Анча. Крылья ее пологие (20–30°).

Туликанская антиклиналь, сопряженная с Верхне-Анчинской синклиналию, прослеживается с сопредельной территории [40] в бассейны рр. Сетандя и Анча и далее на северо-восток. По форме она подобна брахиантиклинали с соотношением осей 3:1. Падение пород, как в ядре, так и на крыльях, пологое (15–20°).

Расположенная северо-западнее *Курчанская антиклиналь* – узкая асимметричная складка с углами падения крыльев на правобережье р. Анча – 50–70°, в бассейне р. Мандарин – 25–35°. Структура осложнена северо-восточными и субширотными разломами.

Верхний структурный ярус образован меловыми толщами вулканогенных пород Куйдусунской зоны. Покровные их фации мощностью до 430 м, бронируя водораздельные гребни, несогласно перекрывают различные стратиграфические горизонты перми и триаса. Вулканиды нижней и верхней подсуит джостачанской свиты залегают обычно с «вулканическим» несогласием, вследствие чего вторая не всегда перекрывает первую, а часто ложится непосредственно на пермские и триасовые отложения. Дислоцированы они слабо. Дешифрирование аэрофотоснимков указывает на субгоризонтальное залегание лавовых потоков и пластов пирокластических пород в пределах наиболее обширного поля вулкаников в междуречье Уначкан–Первый Хак и на левобережье р. Тельги.

С формированием верхнего структурного яруса связаны многочисленные интрузии различного состава. Раннемеловые интрузивные массивы (*Халганьский, Наганджинский*), сосредоточенные в северо-западной части территории, располагаются в зоне влияния Минорского глубинного разлома, а позднемеловые интрузии – сконцентрированы в восточной части территории, в зоне влияния Юдомского глубинного разлома.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Многочисленные разрывные нарушения представлены всеми известными в регионе системами: продольной – Южно-Верхоянской, северо-восточной – Сунтарской, северо-западной – Сетаньинской, широтной – Курумской [15, 19].

Южно-Верхоянская система представлена северными продолжениями зон Минорского и Нижне-Тудинского глубинных разломов.

В региональном плане *Минорская зона* отчетливо прослеживается от пос. Югоренок (р. Юдома) через сопредельную с запада территорию [8, 50] в бассейн нижнего течения р. Ал-лах-Юнь, пересекая северо-западную часть территории листа Р-54-XX. Он сопровождается интенсивным расщеплением, крутыми пережатými складками, часто запрокинутыми на восток. В гравитационном поле собственно Минорский разлом фиксируется отчетливым минимумом силы тяжести. Расчетное смещение фундамента в восточном крыле составляет 2 км. В междуречье Юдома–Аллах-Юнь он разграничивает Западную и Центральную зоны Южно-Верхоянского синклинория, а в бассейне р. Анча – магнитный (приподнятый) и немагнитный (опущенный) блоки фундамента в пределах Центральной зоны [50]. Минорский глубинный разлом функционировал во время формирования Южно-Верхоянского геосинклинального прогиба, отделяя наиболее интенсивно прогибавшуюся центральную часть от его западного борта. В орогенный этап он являлся важнейшей рудо- и магмоконтролирующей структурой, которая на сопредельной с запада территории определяет размещение Аллах-Юньских золоторудных месторождений, а также Тарбоганахского и Джелинджинского массивов [14]. В пределах территории зона Минорского разлома фиксируется по сгущению разрывов (*Наганджинский, Эселогдинский, Тобандянский*), крутому (50–60°) залеганию пород (бассейны рр. Толормен, Халган), развитию мелкой складчатости. Она трассируется серий даек и штоков раннемеловых гранитоидов, сопровождающихся полями роговиков с участками окварцевания и сульфидизации. Пространственно с зоной совпадают литохимические ореолы вольфрама и золота, шлиховой ореол касситерита.

Зона *Нижне-Тудинского разлома*, разделяющая Центральную и Восточную зоны синклинория, в региональном плане протягивается от верховьев Май в бассейн р. Юдома до верховьев р. Кютеп, где некоторые исследователи рассматривают его как Кютепский разлом [49, 64] и далее на северо-восток на территорию листов Р-54-XXVI, XX. Здесь зона представлена сближенными разломами и широким до 5 км полем метаморфизованных в фации зеленых сланцев пород, ограниченным с северо-запада *Анчинским*, а с юго-востока – *Геремальским разломами*, которое постепенно сужаясь, выклинивается в верховьях р. Геремал. В гравитационном поле зоне Нижне-Тудинского разлома соответствует отчетливый минимум силы тяжести. Палеогеографические реконструкции позволяют предположить позднерифейское его заложение [14].

Наиболее крупные разломы **Сунтарской системы** – Хороньский, Верхне-Аллахский. *Хороньский разлом* протягивается с сопредельной территории [54], где сопровождается сложной

дислоцированностью вмещающих его отложений и на всем протяжении в рельефе фиксируется седловинами, спрямленными участками долин водотоков. В каньоне руч. Толормен разлом представлен серией зон дробления с падением плоскостей сместителя на северо-запад под углами 45–75°, сопровождающихся мелкой гофрировкой пород. Судя по смещению оси Юнтюликанской синклинали на сопредельной территории [25], Хороньский разлом можно трактовать как взбросо-сдвиг. Северный блок взброшен более чем на 1,2 км с горизонтальным смещением к северо-востоку на 2 км.

Верхне-Аллахский разлом протягивается с сопредельной территории [54] в бассейн р. Первый Хак и далее, меняя свое направление на субмеридиональное, идет вдоль левого борта р. Аллах-Юнь в бассейн р. Доньжа. В бассейне р. Ауландя и в долине р. Аллах-Юнь он сопровождается параллельным ему *Хакским разломом*, вместе с которым они осложняют Сетаньинскую антиклиналь и Хакскую синклинали, заключая их в грабенообразный блок.

Наличие в пределах территории **Сетаньинской системы разломов** подтверждается геофизическими и геологическими данными. В восточной части территории по геофизическим данным фиксируется ослабленная тектоническая зона (зона влияния Юдомского глубинного разлома), контролирующая размещение интрузивных тел. На сопредельной с юга территории [40] ей соответствуют локальные минимумы силы тяжести, а севернее, в пределах листа – линейно-вытянутые цепочки магнитных аномалий, которым соответствуют штоки поздне меловых гранитоидов и обширные поля контактово-измененных пород. Многочисленные разломы северо-западного направления (бассейны рр. Тобонно, Тобандя, Сетандя), установленные по геологическим данным, являются, по-видимому, отражением крупных разломов этого направления (в т. ч. и установленных по геофизическим данным).

Широтные и близширотные разрывные нарушения (**Курумская система**) относятся преимущественно к типу сбросо-сдвигов. Первые часто образуют зоны мелких разрывов и трещин в отложениях верхоянского комплекса (бассейны рр. Тобонно, Мыгын, Аллах-Юнь, Уначкан) с небольшим смещением геологических границ, второе – крупные протяженные сдвиги. К таким разломам относятся *Колдыркитский сдвиг*. Последний прослеживается в субширотном направлении от верховьев р. Толормен, где срезается Хороньским взбросо-сдвигом, в долину р. Кильдеркич и далее за пределы территории. Судя по смещению в плане осей Кильдеркичской антиклинали и Эмкырчанской синклинали (3–4 км) и характеру изгибов складчатых структур вдоль разлома – это правосторонний сдвиг. Он сопровождается окварцеванием и сульфидизацией и контролирует размещение рудопоявлений свинца, цинка, меди.

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 [19]. С заложением последних собственно связано само возникновение и последующее развитие геосинклинального прогиба. Такими разломами в пределах территории являются северные фланги Нижне-Тудинского и Минорского разломов. Разломы Сунтарской и Сетаньинской систем, по отношению к первым и к складчатым структурам, являются диагональными или поперечными и имеют более молодой возраст. Большинство из них не затрагивают кристаллического фундамента и проявляются лишь в осадочном «чехле» в результате складчатости и представляют собой системы оперяющих разломов – производные тектонических движений и развития главной, Южно-Верхоянской системы разломов. Курумская система, представленная широтными и субширотными разломами, является, по-видимому, самой молодой в районе.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Позднепалеозойский–мезозойский геосинклинальный прогиб, примерно отвечающий современным границам Южно-Верхоянского синклиория, 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 [14], отличия в характере осадконакопления в различных частях прогиба были незначительны. В это время в условиях довольно спокойной тектонической обстановки формировались осадки глинистой сероцветной формации. Ранняя пермь отвечает условиям большей дифференциации: в Центральной зоне формируются глинистые, а в Восточной – песчано-глинистые и песчаные толщи. В конце ранней–начале поздней перми в обеих зонах накапливались глинисто-песчаные отложения. Биоценоз каменноугольного и раннепермского бассейна характерен для фации открытого моря – брахиоподы, криноидеи, мшанки. С позднепермского времени устанавливаются прибрежно-морские условия осадконакопления – в условия разнонаправленных колебательных движений формируются мощные толщи разнородных песков с пачками глинистых пород, пластами галечников. Эксплозивная вулканическая деятельность на сопредельных территориях, особенно в верхнемеленское время, обусловила формирование отдельных пластов туфов, туффитов, туфогенных пород. В татарское время [14] интенсивность разнонаправленных колебательных движений возросла, в ряде районов преобладающие восходящие движения привели к перестройке структурного плана, а зоны максимального прогибания в раннем–среднем триасе переместились в центральную часть синклиория, где в условиях довольно интенсивного прогибания, при непрекращающихся движениях обратного знака, формировались «близпестроцветные» глинисто-галечно-песчаные, а в ранне-среднеюрское время – песчано-глинистые отложения. В начале келловоя [12, 14] и до конца раннего мела территория охвачена складчатыми процессами, сформировавшими основные структуры Южно-Верхоянского синклиория. С завершением складчатости связано формирование малых интрузий анчинского и крупных батолитоподобных интрузий уэмяхского комплексов. В условиях послеинверсионного, относительно мало контрастного, низкогогорного рельефа [14] в альб-сеномане изливались значительные по объему потоки лав, сопровождаемые интенсивной эксплозивной деятельностью. В турон-коньякское время отмечается некоторое затухание тектоно-магматической активности (слабые проявления нитканского вулканизма). С оживлением ее в коньяк-сантонское время связано формирование вулканитов когарского и интрузии верхнеюдомского комплексов.

Образования, характеризующие геологическую обстановку с палеогена до позднечетвертичного времени, в районе не сохранились. По данным [14] в палеогене господствовали процессы пенеппенизации. В неогене и в четвертичное время район испытывал устойчивые, но неравномерные поднятия, при которых вскрывались малоглубинные интрузивы, расчленились ранее пенеппенизированные 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 [21]. 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 долинныи 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 испытывает северная часть территории.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

По схеме геолого-геоморфологического районирования Южного Верхоянья [56] 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 среднегорному Юдомо-Майского нагорья. 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 и абразионно-аккумулятивный, аккумулятивный.

Структурно-денудационный рельеф. Крутые склоны высокогорных хребтов и возвышенностей, созданные препарировкой интрузивных массивов и их экзоконтактовых зон, развиты в северной части листа. Абсолютные высоты здесь достигают 1 500–2 238 м, относительные превышения 500–900 м. Характерны извилистые в плане скалистые гребни, немногочисленные кары. Повсеместные скальные обрывы, островерхние денудационные останцы высотой 3–9 м. Склоны крутые (35–55°) скалистые, у подножия с 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 характерно морозное выветривание, обвально-осыпной снос, эрозия временных потоков, глубинная эрозия.

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

Крутосклонный расчлененный рельеф развит преимущественно на контактово-метаморфизованных породах и плотных песчаниках пермского возраста. Абсолютные высоты – 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 частые небольшие водопады. Процессы, характерные для формирования рельефа, – эрозия, денудация, отчасти – ледниковая экзарация. 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 Аллах-Юнь, Анча, Ауландя. Характерные абсолютные высоты – 1 000–1 300 м, относительные превышения – 100–300 м. Водоразделы уплощенные со сглаженными формами. Склоны средней крутизны (20–35°), реже – пологие (15–20°). Профиль их прямой или слабоогнутый. Поперечный профиль долин водотоков корытообразный. В формировании рельефа значительную роль играли процессы денудации, меньшую – глубинная эрозия. Из современных процессов преобладает солифлюкционный снос и накопление, образование мерзлотных структур почв.

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

Крутые склоны троговых долин, созданные эрозионно-экзарационными процессами, ассо-

цированы со структурно-денудационным рельефом. Кары, служащие верховьем троговых долин, расположены ярусно. К нижнему ярусу на высотах 1 200–1 400 м приурочены кары, сформированные во время второго термохрона позднего неоплейстоцена. Они значительно переработаны последующими денудационными процессами и обычно представлены обрывками днищ. Кары, образовавшиеся во время четвертого термохрона позднего неоплейстоцена и приуроченные к высотам 1 800–2 000 м, сохранились лучше. Они представляют собой креслообразные углубления с вогнутым дном и крутыми (50–70°), местами отвесными стенками, высота которых колеблется от 100 до 200 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, глубина которых колеблется от 1 до 3 м, а максимальные размеры в поперечнике достигают 100–200 м. Наиболее протяженные и четко выраженные трогги наблюдаются по рекам Согуру-Халган, Тобонно, Бол. Мандарин. В плане форма трогов прямолинейная и слабоизвилистая. Поперечный профиль корытообразный. Склоны крутые, в нижней части – выположенные, переходящие в пологовыгнутое дно. Следы экзарационной деятельности ледников отражены бороздами, углублениями и пришлифовкой выступов пород. Продольный профиль долин имеет ступенчатую форму, обусловленную чередованием переуглубленных участков – бассейнов выпахивания, которые обычно служат ваннами озер. Наиболее крупные из таких озер расположены в долинах рр. Нагандя, Халган, Толормен. Часто эти долины через пологие перевалы переходят в хорошо выраженные трогги, не содержащие моренные отложения (рр. Белиндя, Нагандя). Они обладают многими характерными для данной формы рельефа признаками: сглаженностью нижней части склонов, полированностью выступов крепких пород, наличием устьевых ступеней, ригелей, ледниковых озер. Обусловлено это незначительной по времени деятельностью ледника при формировании сквозных долин ледникового прорыва. Наиболее выраженные долины этого типа, связанные с явлениями трансфлюэнции, т. е. перетекания ледников через водоразделы, наблюдаются по рр. Эселогда 2я–Эселогда 3я, Ауландя–Унах, Аллах-Юнь–Эселогда.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф развит в долинах рек Анча, Аллах-Юнь и наиболее крупных их притоков. Представлен он субгоризонтальными поверхностями высокой и низкой пойм и первой надпойменной террасы.

Высокая пойма имеет неровную, волнисто-бугристую поверхность, изобилует промоинами, пересыхающими протоками, следами блуждания русла. Уступ ее высотой 1–2 м выражен четко и часто обрывистый. К отчетливо выраженному тыловому шву обычно приурочены заболоченные понижения. *Низкая пойма* включает острова, русловые косы, прирусловые валы, сухие русла. Высота ее над меженным уровнем воды не превышает 1 м, ширина в долинах крупных водотоков достигает 2 км. 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, с выходами коренных пород.

Абразионно-аккумулятивный рельеф, сформированный деятельностью волн *озер подпруживания* (Q_{III}), представлен ровными, почти горизонтальными поверхностями в бассейне р. Аутенда. Обычно они занимают отрезки троговых долин, отделенных от ледниковых отложений основного трога боковой мореной.

Голоценовый абразионно-аккумулятивный рельеф представлен *пляжами и береговыми валами современных озер*.

Аккумулятивный рельеф охватывает низкую зандровую террасу, пологонаклонную моренную и пологонаклонную слабо всхолмленную моренную равнины.

Реликты *поверхности зандровой террасы* четвертой ступени позднего неоплейстоцена сохранились в долине р. Аллах-Юнь, ниже устья р. 1-ый Хак. Она располагается ниже серии крупных конечных морен и судя по характеру микрорельефа (вытянутые вдоль долины гряды и холмы с сетью «сплетающихся» каналов) образовалась за счет слияния конусов выноса перемытого моренного материала.

Пологонаклонная моренная равнина, сформированная во время четвертой ступени позднего неоплейстоцена, характеризуется наличием увалов, заболоченных понижений, ледниковых озер. Эта моренная равнина повсеместно залегает гипсометрически ниже более древней равнины, выполняя ложе долин крупных рек (Аллах-Юнь, Анча, Ауландя). Часто четко выделяются боковые (верховья р. Аллах-Юнь, долина р. 1-ый Хак) и конечные морены. Наиболее крупные валы конечных морен сохранились в долинах бассейна р. Аллах-Юнь. В плане они имеют слабоизогнутую, иногда «серповидную» форму, выпуклой стороной обращенную вниз по течению

водотоков. Высота валов – 5–25 м. Склоны обычно асимметричны. С внешней стороны они крутые и имеют прямой профиль, а с внутренней – выположенные, вогнутые. Нередко моренные валы подпруживают небольшие озера. Валы боковых морен сохранились в долинах рек Аллах-Юнь и 1-ый Хак. Наиболее крупные из них протягиваются на 4–5 км и имеют высоту до 10–15 м.

Реликты моренной равнины, сформированной во время второй ступени позднего неоплейстоцена, сохранились в долинах и на выположенных водоразделах в бассейнах рр. Анча и Аллах-Юнь. Абсолютные отметки ее поверхности – 1 200–1 400 м, а в долинах крупных рек (Анча) – 800–1 000 м. Она субгоризонтальная, участками увалисто-холмистая, с мелкими озерами и заболоченными понижениями.

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

Денудационные останцы, сформированные в результате криогенных процессов, имеют вид столбообразных скал высотой 3–9 м. Наиболее часто они встречаются в пределах высокогорного рельефа.

Бугры пучения наблюдались в долине руч. Гусиный. Возникли они в результате неравномерного сегрегационного льдообразования в рыхлых породах и представлены вздутиями округлой или овальной формы. Размер их не превышает 30 м в поперечнике при высоте 1–3 м.

Курумы – каменные потоки, занимающие днища широких ложбин, пологих склонов, выположенных распадков. Их образование связано со скоплением и движением вниз по склону или ложбине крупнообломочных продуктов криогенного выветривания, мелкозернистый материал из которых вынесен поверхностными водами.

Наледные поляны представляют собой расширенные участки долин, в пределах которых ежегодно формируется массив наледного льда. Сложенные наледным аллювием, они имеют относительно ровную поверхность, осложненную системой ветвящихся проток и формами криогенного микрорельефа. Здесь встречаются гряды и высыпки переотложенного материала, залегающего на свежей дернине, «развалы» коренных пород, уплотненные льдом ровные площадки. Протяженность наледных полян – от 1,0–1,5 до 3,0 км при ширине 0,15–0,5 км.

Делювиально-пролювиальные шлейфы развиты в долине р. Уначкан. Приурочены они к нижним выположенным частям склонов и представляют собой пологонаклонные (5–10°, редко – 15°) неровные площадки. Ширина их колеблется от 10–30 до 800 м. Сочленение этих поверхностей со склонами плавное.

Пролювиальные и аллювиально-пролювиальные конусы выноса формируются в приустьевых частях ручьев и распадков. В троговых долинах их возникновение способствуют конфлюэнтные ступени. В плане они имеют треугольную форму. Их поверхность расчленена густой веерообразной сетью ложбин временных водотоков. Площадь конусов – 0,1–1,2 км². Высота достигает 20 м. Склоны их обычно слабовыпуклые с наклоном в 5–20°.

Присутствие на изученной территории рудопроявлений золота, часть из которых значительно эродирована, определяют возможность накопления этого металла в россыпях. Однако, два горно-долинных оледенения, охватившие район в позднем неоплейстоцене, несомненно, отразились на формировании и перераспределении полезных компонентов россыпей. На участках долин, где широко проявлена экзарационная деятельность ледников, и доледниковый аллювий часто вынесен полностью, можно ожидать россыпи лишь голоценового возраста. При удалении от центров оледенения возможно обнаружение древнего золотоносного аллювия в погребенном состоянии.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны промышленное свинцово-цинковое месторождение, непромышленное месторождение олова, рудопоявления меди, свинца, цинка, олова, молибдена, вольфрама, сурьмы, висмута, золота, серебра, флюорита, шлиховые ореолы касситерита, шеелита, вольфрамита, золота, выделенные по потокам рассеяния литохимические ореолы свинца и цинка, олова, вольфрама, золота.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Проявление (I-3-3) приурочено к эндоконтакту штока гранодиоритов, которые содержат вкрапленность сульфидов. В штуфных пробах* (2 пробы) установлены медь – 0,006 % и 3,0 %, свинец – 0,01 %, цинк – 0,01–0,03 %, серебро – 10 г/т, золото – 0,01 г/т, висмут – 0,01 %.

СВИНЕЦ, ЦИНК

Проявления свинца представлены зонами кварц-сульфидного прожилкования (I-4-12) и тектонических брекчий (I-4-13). Мощность первых 0,2–1,5 м, протяженность не установлена; мощность вторых 1,0–1,5 м, протяженность до 500 м. Химическим анализом в штуфных пробах из зон кварц-сульфидного прожилкования установлены: свинец – до 5,3 %, серебро – до 210 г/т. Тектонические брекчии содержат гнезда, вкрапленность и прожилки сульфидов, представленных галенитом (до 25 %), сфалеритом, пирротинном, пиритом, арсенопиритом, марказитом.

Известно мелкое свинцово-цинковое месторождение, 3 проявления и 2 литохимических ореола свинца и цинка.

Месторождение Ампарындьинское (I-4-15) расположено в окрестностях озера Ампарындя [47, 48, 67]. Приурочено к своду антиклинальной складки, сложенной породами чамбинской и имтачанской свит. Осадочные отложения ороговикованы Верхне-Аллахским субинтрузивным массивом, расположенным на сопредельной с востока территории, и прорваны штоками диоритовых порфиритов. Гидротермальные изменения вмещающих пород выразились в окварцевании, сульфидизации, хлоритизации, карбонатизации и эпидотизации. Оруденение локализуется в нарушениях субмеридионального и северо-западного направлений, вмещающих минерализованные зоны дробления и сульфидные жилы. Первые содержат вкрапленность, линзы и прожилки сульфидов. Мощность зон 4–8 м, редко – 40–50 м, протяженность более 1,2 км. Сульфидные прожилки маломощные (10–15 см), не протяженные – до 20 м. Содержание свинца и цинка невысокое: в пределах сотых, десятых, редко первых процентов. По данным [48], средние содержания свинца и цинка в одной из таких зон, соответственно, до 0,4 % и 0,6 % на мощность 0,6 м при протяженности до 240 м. Наибольший интерес представляют сульфидные жилы галенит-сфалеритового состава, на долю которых приходится 13 из 18 рудных тел. Мощность их 0,1–0,2 м, в раздувах – до 6–8 м, реже – 25 м, протяженность 100–400 м, реже – 600–1 200 м. Падение крутое (75–80°) восточное и северо-восточное. В жилах установлены: галенит, сфалерит, ильменит, арсенопирит, касситерит, пирротин, халькопирит, станнин, пирит, марказит, вольфрамит, шеелит, висмутин, мельниквит, из нерудных – турмалин, флюорит,

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

кварц, хлорит, карбонат, кальцит, гранат. Содержания свинца и цинка в рудах, по данным химического анализа, равны, соответственно, 0,06–25,4 % и 0,2–20,1 %. В них также присутствуют: олово (отдельные пробы до 10 %), висмут (до 0,02 %), сурьма (до 1 %), индий (более 0,05 %), кадмий (до 0,4 %), кобальт (до 0,01 %), серебро (100–600 г/т) и золото (до 0,01 г/т). Выделяются промышленные блоки длиной 120–600 м и мощностью 0,8–0,96 м (рудные тела № 1, 3, 6, 13) с содержаниями свинца и цинка, соответственно, 2,65–10,5 % и 2,07–9,4 %, по которым была произведена оценка месторождения (15 тыс. т свинца и 16 тыс. т цинка). Однако в подсчет запасов не вошло рудное тело № 7 средней мощностью 10 м и протяженностью 450 м, которое из-за большой мощности зоны окисления не было вскрыто. Шлихи из зоны окисления содержат до 150–200 г/м³ касситерита и 250–800 г/м³ шеелита. Согласно [9], на месторождении обнажаются верхне- и среднерудные уровни полиметаллических рудных тел и надрудные–верхнерудные – оловорудных. Это позволяет ожидать выявления новых участков с промышленными параметрами по свинцу и цинку, а также открытия промышленно интересных объектов на олово как при ревизии уже известных рудных тел, так и за счет обнаружения новых при детальном опробовании всех видов гидротермалитов. С учетом запасов, подсчитанных в 1958 г., прогнозные ресурсы месторождения по категории P₂ оцениваются в 81 тыс. т свинца и 85 тыс. т цинка и приближаются к запасам малого месторождения [40].

Проявления (I-3-13, 14, 15) участка Мыгын [47, 65] расположены в бассейне одноименной реки, правого притока р. Тобандя. Рудные тела локализуются в субмеридиональной зоне повышенной трещиноватости шириной до 1,5 км и протяженностью до 5 км. Наибольший интерес представляют сульфидные тела, приуроченные к трещинам скола северо-восточного и северо-западного простирания. С различной степенью детальности изучено 8 тел. Представлены они невыдержанными, четковидными и линзовидными жилами сульфидного состава. Отношение длины жил к их мощности 5:1. Мощность жил изменяется от первых сантиметров до 0,3–1,7 м, достигая в раздувах 6–8 м, а в местах пересечения с широтными нарушениями – 10–40 м. Сульфидные жилы, локализующиеся в широтных трещинах отрыва, не выдержаны по простиранию и падению. Горными выработками вскрыто две жилы. Простирание их 100–280°, падение крутое, мощность 0,2 и 1,4 м, протяженность 100 и 250 м. В зальбандах вмещающие породы окварцованы, хлоритизированы, серицитизированы и сульфидизированы на ширину 0,5–1,0 м. В жилах установлены галенит (20,7 %), пирротин и продукты его дисульфидизации (17 %), сфалерит (15 %), пирит (15 %), арсенопирит (9 %), присутствуют халькопирит, кварц, хлорит, серицит. Содержания по данным химического анализа составляют: 0,24–6,56 % свинца, 0,28–4,75 % и 0,008–0,25 %, соответственно, цинка и олова. Прогнозные ресурсы (P₂) участка оцениваются в 41 тыс. т свинца и 43 тыс. т цинка [40].

Литохимические ореолы свинца и цинка (III-4-2, 5) приурочены к надинтрузивным зонам не вскрытых эрозией гранитоидных штоков. Площадь ореолов – 13 и 44 км². В донных отложениях содержание свинца – 0,008–0,012 %, цинка – 0,015–0,002 %.

Выявлено четыре комплексных проявления свинца, цинка и серебра.

Проявление (I-3-4) участка Тобонно приурочен к минерализованной зоне (шириной 150–200 м и протяженностью до 1,5 км), которая представлена катаклазированными и окварцованными породами с наложенными по тонким трещинам турмалинизацией, сульфидизацией, хлоритизацией и содержащими сульфидные жилы. Установлено 25 жил меридионального, северо-восточного и северо-западного простирания. Мощность их от 0,1–0,3 до 1,5 м. Максимальная концентрация жил наблюдается в центре зоны. Сложены они пирротином (до 70 %), пиритом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, станнином, висмутином, марказитом, мельниковитом, арсенопиритом, касситеритом, рутилом, лейкоксеном. В жилах содержания свинца – 1–3 %, цинка – 1–5 %, серебра – 300 г/т, мышьяка – 3,0 %, висмута – 0,5 %, кобальта – 0,6 %, сурьмы – 0,3 %, кадмия – 0,06 %, олова – 0,05 %, меди – 0,2 %, золота (химический анализ) – 1,6–1,7 г/т.

Проявление (III-4-4) расположено в бассейне р. Мал. Мандарин. Здесь в делювиальных свалах в экзоконтакте штока монцодиоритов установлены глыбы (1×1,8 м) сульфидного состава с содержаниями свинца и цинка – до 3,0 %, серебра – 400 г/т, олова – 0,02–1,0 %, меди – 0,4 %, мышьяка – 0,1–0,2 %, сурьмы – 1–5 %, висмута – 0,01 %, кадмия – 0,04 %, марганца – 3,0 %, золота – 0,03 г/т. Кроме этого, здесь же фиксируются зоны дробления и тонкопрожилкового окварцевания (шириной 25–30 м и протяженностью до 250 м) с повышенными содержаниями олова (до 0,01 %), меди (0,02 %), свинца (до 0,03 %), цинка (до 0,1 %), серебра (до 300 г/т), мышьяка (0,06 %) и сурьмы (до 0,1 %). Широкое развитие гидротермально измененных пород, наличие повышенных концентраций олова в наиболее эродированных участках, комплексный состав руд, высокие значения мультипликативных коэффициентов зональности позволяют предположить над- и верхнерудный эрозионный срез продуктивной структуры [40].

Проявление (III-4-9) расположено в верховьях р. Уначкан. Здесь среди ороговикованных от-

ложений верхней перми встречены обломки сульфидного состава с содержаниями свинца – более 3,0 %, цинка – более 3,0 %, серебра – 2,0–3 000 г/т, сурьмы – 1–3 %, висмута – 0,3 %, мышьяка – 0,2 %, кобальта – 0,06 %, кадмия – 0,06 %, золота – 0,3 г/т.

Проявление Дебелкит (III-4-13) расположено на площади литохимической аномалии свинца и цинка. Здесь к зоне разлома северо-западного направления, сопровождающегося брекчированием, окварцеванием, карбонатизацией, сульфидизацией (галенит, сфалерит, пирит), приурочена кварц-галенит-сфалеритовая жила мощностью 2–5 м и протяженностью более 30 м с содержаниями свинца – 0,04–0,63 %, цинка – 3,0 % и более, серебра – 10–100 г/т, меди – 0,01–0,03 %, кобальта – 0,01 %, золота – 0,01 г/т. В 200 м юго-восточнее установлен кварц-карбонат-сульфидный прожилок протяженностью 3,5 м при мощности 0,2 м с содержаниями свинца и цинка, соответственно, более 3,0 %, серебра – 600–2 000 г/т, кадмия – 0,1–0,3 %, меди – 0,06–0,1 %, золота – 0,003–0,01 г/т.

Известны проявления и литохимический ореол свинца и серебра.

Ореол (I-4-7) площадью 28 км² охватывает верховья р. Аллах-Юнь. В его пределах расположены Ампарындынское месторождение свинца и цинка и проявление олова. Содержание свинца в донных осадках – 0,008–0,012 %, серебра – 0,00001–0,00003 %.

Проявление (II-4-4) представлено зоной брекчирования и окварцевания мощностью до 5,0 м. По простиранию не прослежено. Содержание свинца – 1–3 %, серебра – до 300 г/т.

Проявления цинка (I-3-5, 12) представлены сульфидными и кварц-сульфидными жилами. Мощность их 0,1–1,5 м, протяженность до 500 м. Содержание цинка – 1–3 %, по результатам химического анализа (I-3-12) – 4,7 %, свинца – 0,56 %.

Литохимический ореол цинка и олова (II-4-5) расположен в бассейне р. 2-ой Хак. Площадь его – 30 км², содержания цинка в пробах – 0,0015–0,002 %, олова – 0,0003–0,0005 %.

МОЛИБДЕН

Проявление Тобандя (I-4-16) [65] расположено на водоразделе рр. Тобандя–Мыгын. Здесь терригенные отложения среднего и верхнего триаса прорваны штоком умереннощелочных гранит-порфиров. Штокверковая молибденовая минерализация локализуется в контурах площади (5 км²) интенсивного окварцевания. Чешуйчатый (до 5 мм) и пылевидный молибденит выполняет тонкие (до 1 мм) просечки в прожилковом и метасоматическом кварце, иногда буквально пронизывая его. Помимо молибденита в кварце отмечены халькопирит, малахит и азурит. Результаты спектрального анализа 456 сколовых проб показали, что 76 (18,7 %) проб содержат молибден в количестве 0,001–0,003 %, а 95 (20,4 %) – 0,004–0,3 %. В бороздовой пробе из полого залегающего кварцевого прожилка установлено 0,18 % молибдена. В штучных пробах также содержится олово (0,01–0,04 %), серебро (1–30 г/т, до 100 г/т), мышьяк (до 0,6 %), висмут (до 0,1 %), золото (0,006–0,04 г/т). Прогнозные ресурсы по категории P₃ оцениваются в 38 тыс. т молибдена [41].

ВОЛЬФРАМ

Известно 4 шлиховых ореола вольфрамита и шеелита и 4 литохимических ореола вольфрама.

Наиболее крупный (250 км²) *шлиховой ореол* оконтурен в бассейнах рр. Халган, Тобонно, Тобандя (I-3-9). Содержание минералов знаковое (200 шлихов) и весовое (49 шлихов). Остальные *шлиховые ореолы* (I-1-1; III-4-7; IV-4-6) со знаковыми и реже весовыми содержаниями минералов.

Литохимические ореолы (I-2-5; II-2-4, 7, 9) с содержанием вольфрама в донных отложениях – 0,0011–0,0014 %, приурочены к надинтрузивным зонам гранитоидных интрузий раннего и позднего мела. В северо-западной и западной частях территории они ассоциируют с золото-вольфрамовой и вольфрам-оловянной, а в восточной части – с золотой и полиметаллической минерализацией.

Проявления вольфрама и золота приурочены к зонам дробления и прожилкового окварцевания и расположены в пределах литохимических ореолов вольфрама.

Проявление участка Наганджа (II-2-2) [54] выявлено в бассейне среднего течения р. Нагандя. Участок сложен ороговикованными породами верхнебонсалчанской и нижнеырчакской подсвет, прорванными дайками гранит-порфиров. Оруденение приурочено к зонам дробления и кварцевого прожилкования. Первые представлены дробленными роговиками, вмещающими согласные и разноориентированные кварцевые прожилки мощностью от первых миллиметров до 10 см. Мощность зон 2–16 м, протяженность до 0,5 км. Количество кварца в зонах – до 20–

40 % по массе. Кварц со вкрапленностью и гнездами (до 10×10 см) арсенопирита, пирротина, пирита, вольфрамита. Также присутствуют молибденит, шеелит, висмутин, тетрадимит, золото. Химическим анализом бороздовых проб (на 1 пог. м) установлены содержания трехоксида вольфрама – 0,05–2,0 %, золота – 3,6–5,6 г/т, серебра – до 72,6 г/т, олова – 0,05–0,15 %, висмута – до 0,15 %. В пределах зон кварцевого прожилкования выделяется блок (500×14 м) с наибольшей концентрацией кварцевых прожилков (до 5–10 % от общей массы). Мощность прожилков 0,1–10 см. Кварц с рассеянной вкрапленностью арсенопирита, вольфрамита, шеелита. Содержания вольфрама – 0,001–1,0 %, висмута – 0,0001–0,1 %, молибдена – 0,0001–0,01 %. Благоприятная геологическая обстановка, наличие промышленных содержаний вольфрама, позволяют считать данный объект перспективным. Прогнозные ресурсы категории Р₂ по одной из зон кварцевого прожилкования оцениваются в 17,5 тыс. т трехоксида вольфрама, 7,0 т золота, 3,5 тыс. т висмута [54].

Проявление участка Мур (П-2-8) [32, 54] расположено на левобережье р. Аллах-Юнь. Оруденение приурочено к зонам кварцевого прожилкования среди ороговикованных отложений бонсалчанской свиты. Мощность зон 10–150 м, протяженность до 300 м. Количество маломощных (0,1–10 см, редко – 0,3 м) кварцевых прожилков в среднем не превышает 5 на 1 пог. м. Кварц содержит вкрапленность вольфрамита, молибденита, шеелита, висмутина, арсенопирита. Содержания вольфрама достигают 1 %, а в пересчете на массу снижаются до 0,01–0,1 %. В жилах также установлены: золото – 1,5–3,0 г/т, висмут – 0,1 %, молибден – 0,01 %.

Проявление Эселогда (П-2-10) [32, 54] вольфрама и олова расположено в пределах литохимического ореола вольфрама и шлихового ореола касситерита и вольфрамита. Здесь среди ороговикованных отложений нижней перми выявлены зоны кварцевого прожилкования и кварц-сульфидные жилы. В первых концентрация маломощных (0,5–10 см) кварцевых прожилков не превышает 2 на 1 пог. м. Ширина этих зон – первые десятки метров, протяженность – первые сотни метров. Вдоль кварцевых прожилков обычно отмечается грейзенизация. Кварц содержит вкрапленность арсенопирита, шеелита, вольфрамита, молибденита, пирротина. Содержания олова и вольфрама – тысячные–сотые доли процента и лишь в единичных случаях (соответственно) – 1 и 0,1 %. Кварц-сульфидные жилы имеют мощность 0,05–0,7 м и протяженность до 200 м. Содержат рассеянную вкрапленность арсенопирита, шеелита, вольфрамита, галенита, сфалерита, пирротина. По химическому анализу содержание трехоксида вольфрама – 0,13–0,32 %, висмута – 0,05–0,14 % на мощность 0,5 м. В штучных пробах установлены золото (3,2 г/т), мышьяк (более 1 %), серебро (20 г/т), цинк (0,1 %).

ОЛОВО

Выявлено непромышленное месторождение, 5 проявлений, 1 литохимический ореол олова, 5 шлиховых ореолов и одна россыпь касситерита.

Месторождение Шуриновское (I-4-2) расположено в верховьях левых притоков р. Мыгын [40]. Приурочено к западному крылу Эмкырчанской синклинали, сложенной отложениями триаса. Контролируется близширотным разломом, представленным мощной (до 250 м) зоной дробления. Оперяющие разлом многочисленные разноориентированные трещины являются рудоконтролирующими. Рудные тела представлены минерализованными зонами дробления и сульфидными жилами выполнения. Всего выявлено 30 рудных тел, из которых 23 вскрыты горными выработками, 7 – прослежены по простиранию. Минерализованные зоны представлены дробленными, интенсивно хлоритизированными породами, пронизанными сетью маломощных прожилков и жил хлорит-касситерит-кварцевого и, реже, касситерит-кварц-гематитового и кварц-сульфидного состава. Мощность зон 3–7 м, протяженность 400–500 м, с учетом геофизических данных – 600–800 м. Насыщенность зон прожилками и жилами неравномерная. Мощность последних 0,1–10 см, реже – 15–20 см, протяженность – первые метры. Рудные минералы представлены касситеритом, арсенопиритом, галенитом, халькопиритом, сфалеритом, станнином, висмутином, гематитом. Содержания олова по данным химического анализа бороздовых проб – 0,1–1,34 %, в штучных пробах кроме более 3 % олова (по РРА – 1,38 %) установлены: свинец – более 3 %, цинк – более 2 %, серебро – 300 г/т, мышьяк – 3 %, кадмий – 0,1 %, золото – 0,03 г/т. Сульфидные жилы имеют ограниченное распространение. Мощность их от первых сантиметров до 0,3–0,5 м, в раздувах – до 7 м, протяженность от 7 до 280 м. С учетом геофизических данных максимальная протяженность их – 600 м. Состав существенно пирротиновый, реже – кварц-пирротиновый. Спектральным анализом в них установлены: олово – более 3 % (по данным РРА – до 1,92–3,6 %), медь – 0,01–0,6 %, свинец – 0,03–0,3 %, цинк – 0,01–0,4 %, серебро – до 300 г/т, мышьяк – до 3 % и более, сурьма – до 0,01 %, кадмий – до 0,06 %, золото – до 0,6 г/т. Ресурсы (Р₃), подсчитанные предшественниками по 5 рудным телам, неве-

лики и составляют 1 500 т. Месторождение вскрывается на средне- и нижнерудных уровнях [9] и вероятная их протяженность на глубину небольшая. Но, учитывая слабую изученность флангов, не исключено обнаружение новых, более перспективных рудных тел в мощной зоне дробления в нижнем течении руч. Красного, где в штуфных пробах из окварцованных и сульфидизированных пород установлены повышенные содержания меди (0,01–0,03 %), свинца и цинка (до 0,02 %), серебра (1–2 г/т), мышьяка (0,06–0,6 %) и золота (0,03–0,1 г/т). До сих пор не установлены коренные источники шлихового потока касситерита (до 1 кг/м³) по руч. Победа. Вероятно, их надо искать среди метасоматически окварцованных пород на водоразделе ручьев Победа–Красный, содержащих повышенные концентрации олова (до 0,03 %), меди (до 0,03 %), серебра (до 2 г/т), мышьяка (до 0,1 %) и золота (до 0,04 г/т). Недостаточно изучены и северо-западные фланги месторождения, где к полям контактово-метаморфизованных и гидротермально измененных пород приурочены проявления висмута, свинца, цинка, меди, мышьяка и золота. Все перечисленное позволяет считать фланги месторождений перспективными объектами на обнаружение руд касситерит-сульфидной формации. Прогнозные ресурсы месторождения по категории P₃, кроме подсчитанных 1,5 тыс. т, оцениваются в 5 тыс. т олова [40].

Проявление Осинское (I-4-10) [47, 48, 68] расположено в 8 км к юго-востоку от Шуринского месторождения. Приурочено к восточному крылу Эмкырчанской синклинали, сложенному терригенными породами верхней перми и нижнего триаса. Последние прорваны штоками диоритовых порфиритов и ороговикованы. Около штоков и по зонам тектонических нарушений развиты белые кварцитовидные березиты (кварц+полевошпатовый шпат+серицит+карбонат+пирит), а в эндо- и экзоконтактах – кварц-турмалиновые породы брекчиевой текстуры. Рудные тела представлены штокверкообразными зонами кварц-турмалиновых «брекчий», минерализованными зонами дробления и прожилкования; жилами выполнения сульфидного и кварц-сульфидного состава. Зоны кварц-турмалиновых «брекчий» представлены густой сетью секущих друг друга кварцевых и турмалиновых прожилков мощностью 1–5 см, придающих породам брекчиевую текстуру. Ширина зон – 20–100 м, протяженность – до 350 м. По мере удаления от штоков кварц-турмалиновые «брекчии» приобретают более однородное строение, переходя в турмализованные березиты, а затем в березитизированные песчаники. Отмечается редкая вкрапленность пирротина, пирита, халькопирита, галенита, сфалерита, арсенопирита. Спектральным анализом в них установлены: олово (0,02–0,4 %), вольфрам (0,004–0,006 %), медь (до 0,04 %), свинец и цинк (до 3 %), серебро (2–100 г/т), мышьяк (до 0,04 %), висмут (до 0,04 %), кадмий (0,01–1 %), золото (до 0,06 г/т). Минерализованные зоны дробления контролируются широтным разломом. Представлены они интенсивно передробленными, березитизированными породами с вкрапленностью сульфидов (до 40 %). Одна из таких зон, изученная горными выработками, имеет мощность 1–16 м, протяженность – 150 м. Падение зоны крутое. С поверхности она сопровождается зоной окисления, в шлихах из которой установлены весовые (до 530 г/м³) содержания вольфрамита и шеелита. В штуфных пробах из этих зон установлены: олово (до 0,1 %), медь (до 1 %), свинец (0,3 %), цинк (1–3 %), серебро (200 г/т), мышьяк (до 3 %), висмут (0,06 %), золото (до 0,6 г/т). Зона кварц-сульфидного прожилкования и окварцевания имеет ширину 10–15 м и протяженность до 500 м. Мощность кварц-сульфидных прожилков от первых сантиметров до 0,5 м. Насыщенность прожилками – от 1–3 до 5–7 штук на пог. м. Состоят они из кварца, касситерита, халькопирита, станнина, марказита, мельниковита. Спектральным анализом в них установлены: олово (0,00–0,2 %), вольфрам (до 0,04 %), медь (до 1–3 %), свинец (до 0,1 %), цинк (до 0,2 %), серебро (до 100 г/т), мышьяк (до 3 %), висмут (до 0,1 %), кобальт (до 0,04 %), золото (1–3 г/т). Максимальная длина маломощных (0,1–0,8 м) сульфидных жил выполнения – 150 м. Простирание их северо-западное, падение крутое. Сложены они пирротином, пиритом, арсенопиритом, марказитом, мельниковитом, галенитом, сфалеритом, касситеритом, станнином, вольфрамитом, молибденитом с теллуридами, минералами серебра. Спектральным анализом в них установлены: олово (0,06–0,2 %), медь (0,1–0,6 %), свинец (0,04–0,8 %), цинк (0,04–0,6 %), серебро (до 100 г/т), мышьяк (от 0,08 до <3,0 %), висмут (до 0,03 %), сурьма (до 0,03 %), кадмий (0,01 %), кобальт (0,01–1 %), золото (0,06 г/т). Перспективы проявления определяются широким развитием здесь зон кварц-турмалиновых «брекчий» и кварц-сульфидного прожилкования, прогнозные ресурсы олова по которым [40] оцениваются в 11 тыс. т (P₂+P₃).

Проявления (I-4-1, 4) располагаются в окрестностях Шуринского месторождения и представлены кварц-сульфидными и сульфидными жилами. Мощность жил 0,2–5,0 м, протяженность до 50 м. Содержания олова – 0,03–1,0 % и более, меди – 0,01–0,2 %, свинца – 0,03–0,3 %, цинка – 0,01–0,4 %, серебра – 60–200 г/т, мышьяка – 0,06 %, золота – 0,04–0,6 г/т, висмута – 0,01–0,3 % и кадмия – 0,01 %.

Проявление (I-4-8) представлено зоной (1,0–1,5 м) кварц-карбонатного прожилкования, а

проявление (I-4-19) – жилой касситерит-сульфидного состава мощностью 0,2–1,0 м и протяженностью до 400 м. В протолочках из кварц-карбонатных прожилков установлены касситерит, вольфрамит, сфалерит, золото.

Наиболее крупный (601 км²) *шлиховой ореол* касситерита (I-3-1) охватывает бассейны рр. Согуру-Халган, Тобандя, Доньжа и пространственно совпадает с надинтрузивными зонами раннемеловых и позднемеловых интрузий. Из 434 шлихов в 174 содержание касситерита весовое. В шлихах также присутствуют знаки галенита, сфалерита, базовисмутита, золота. В пределах ореола располагаются Шуринское оловорудное и Ампарындынское полиметаллическое месторождения, многочисленные проявления полиметаллов, олова, золота. Крупные *шлиховые ореолы* касситерита (130–150 км²) установлены в бассейнах рр. Аллах-Юнь (II-4-1) и Уначкан (III-4-1). Содержания касситерита в аллювии весовые и знаковые. В пределах первого располагаются проявления олова, свинца, цинка, в пределах второго – полиметаллов и золота. Ореолы тяготеют к надинтрузивным зонам позднемеловых гранитоидов. Небольшие по площади (3–15 км²) *шлиховые ореолы* касситерита со знаковыми концентрациями минерала установлены в бассейнах рр. Толормен (I-2-2) и Тучак (III-1-4).

Сведения о россыпях касситерита неполные и противоречивые. Одна из *россыпей* расположена на площади месторождения Шуринское (I-4-3). Есть сведения о добычи касситерита (добыто около 1 т) старательским способом в 1942–1946 гг. в истоках руч. Красный и Прямой. Содержание касситерита в аллювии этих ручьев достигает 1 кг/м³. Так как эти ручьи протекают в каньонообразных долинах с незначительным развитием маломощного (1,5–2,0 м) аллювия, в них возможно обнаружение мелких россыпей пригодных для старательской отработки.

Литохимический ореол олова (IV-4-3) расположен в бассейне р. Сэннэкэндя. Площадь его – 1 км², содержание в донных отложениях олова – 0,0006–0,001 %. К ореолу приурочено проявление олова, свинца, цинка.

Выявлено три комплексных проявления и литохимический ореол олова, свинца и цинка.

Проявления участка Аллах-Юнь (II-4-2, 3) [40, 47] приурочены к ороговикованным отложениям верхоянского комплекса, прорванным штоком кварцевых диоритов. Представлены кварцевыми, кварц-сульфидными и сульфидными жилами в зонах повышенной трещиноватости. Наибольший интерес представляет зона северо-западного простирания (II-4-2), изученная в 5 пересечениях (интервал в 500 м) на восточном склоне водораздела и прослеженная под ледниковыми отложениями по серии контрастных положительных магнитных аномалий на юго-восток на 1,2 км в долину р. Аллах-Юнь, где она обнажается в береговых обрывах. В пределах зоны (мощностью 2–40 м) локализуются многочисленные жилы и прожилки кварцевого и кварц-сульфидного (на верхних гипсометрических уровнях) и сульфидного (на нижних гипсометрических уровнях) состава. Максимальная мощность жил 0,4–1,0 м, прожилков – 0,001–0,1 м, при протяженности до 300 м. Состоят они из кварца, рутила, касситерита, арсенопирита, пирита, халькопирита, пирротина, галенита, сфалерита, станнина, висмутина, марказита, скородита, мельниковита, гидроокислов железа. Содержание олова в рудных интервалах неравномерное и изменяется от верхних горизонтов к нижним от 3,91–3,98 % (по данным РРА) на мощность 0,2–1,0 м до 0,07–0,4 % на мощность 0,1–0,4 м. В борздовых пробах также установлены вольфрам (до 0,01 %), медь (до 0,5 %), свинец и цинк (до 1–3 %), серебро (до 200 г/т), мышьяк (до 3 % и более), висмут (до 0,06 %), кобальт (до 0,01 %), кадмий (до 0,03 %), сурьма (до 0,1 %) и золото (до 0,6 г/т). На юго-восточном фланге зоны (II-4-3) в штучных пробах содержания олова равны 0,3–3,0 %, свинца и цинка – более 3,0 %, серебра – 100 г/т. К северо-востоку и юго-западу от зоны повышенной трещиноватости, на склоне водораздела фиксируется еще более 10 разбросанных кварцевых, кварц-сульфидных и сульфидных жил. Мощность их 0,1–0,3 м, протяженность – десятки метров. Спектральным анализом в них установлены олово – 0,1–3 % (по данным РРА – 5,93–6,02 %), вольфрам (до 0,04 %), медь (до 0,6 %), свинец и цинк (более 3 %), серебро (до 20 000 г/т), мышьяк (3 % и более), сурьма (до 0,3 %), висмут (до 0,2 %), кобальт (до 0,03 %), кадмий (до 0,01 %), золото (до 0,6 г/т). Бортовым копушением в делювии установлены весовые (20–150 г/м³) концентрации касситерита, которые сопровождают зоны трещиноватых и лимонитизированных пород и, по-видимому, сульфидные жилы, фиксирующиеся положительными магнитными аномалиями. Одна из таких жил вскрыта канавой. Мощность ее 0,3 м. По спектральному анализу содержание олова в жиле – 0,2 %. Прогнозные ресурсы участка оцениваются (P₂+P₃) в 8,5 тыс. т олова [40].

В бассейне р. Сэннэкэндя (*проявление* IV-4-4) повышенные содержания олова (0,01–3,0 %), свинца и цинка (более 3,0 %) установлены в сульфидных жилах мощностью 0,1–2,5 м.

Литохимический ореол олова, свинца и цинка (I-3-10) выявлен в бассейне р. Тобонно, где он контролирует проявления цинка, цинка и свинца. Концентрация олова в донных отложениях – 0,001 %, свинца и цинка – по 0,012 %.

Проявление олова и цинка (I-2-3) расположено в верховьях р. Толормен среди ороговикованных отложений нижней–верхней перми и представлено маломощными (до 0,2 м) зонами с прожилками и вкрапленностью сульфидов. Спектральным анализом установлены: олово – 0,01–0,3 %, цинк – 1–3 %, свинец – 1,0 %, висмут – 0,2 %, медь – 0,2 %, золото – 0,02 г/т; химическим: олово – 0,29–0,51 %, серебро – 69 г/т.

Литохимический ореол олова и цинка (I-4-6) площадью 40 км² и с содержанием олова – 0,001 %, цинка – 0,002 %, охватывает бассейн р. Тобонно. В пределах ореола расположены проявления свинца, цинка, олова, месторождение свинца и цинка.

Шлиховые ореолы со знаковыми содержаниями касситерита и вольфрамита расположены в бассейнах рр. Нагандя (II-2-3) и Эселогда 2-ая (II-2-6). Приурочены они к надинтрузивным зонам раннемеловых гранитоидов. В пределах ореолов располагаются проявления вольфрама, золота; вольфрама, олова.

Шлиховой ореол касситерита и золота (III-1-3) низкой концентрации расположен в бассейне р. Адымахан. Площадь ореола – 10 км².

Проявление олова и серебра (III-2-1) представлено зоной тектонических брекчий с кварц-карбонатным цементом, с вкрапленностью и жилами сульфидов. Мощность зоны 3–6 м, протяженность 500 м. В бороздовых пробах (химанализ): олова – 0,1–0,8 %, серебра – 123,9–648,0 г/т, золота – 2,2–6,0 г/т.

Литохимический ореол олова и серебра (III-4-3) площадью 2,5 км² с содержанием олова – 0,001 % и серебра – 0,00003 % расположен в бассейне р. Уначкан и контролирует комплексное проявление свинца, цинка и серебра.

Литохимический ореол олова, серебра и меди (III-4-6) площадью 8 км² с содержанием олова – 0,0003–0,0005 %, серебра – 0,00003 %, меди – 0,003 % расположен в бассейне р. Уначкан и контролирует проявления олова, свинца и цинка, золота.

Литохимический ореол олова, серебра и цинка (IV-4-2) с содержаниями олова – 0,0006–0,001 %, серебра – 0,00003 %, цинка – 0,002 % расположен в бассейне р. Анча. Площадь его – 4,5 км².

ВИСМУТ, СЕРЕБРО

Проявление (I-3-7) расположено в истоках р. Тобонно и приурочено к сульфидизированным ороговикованным песчаникам верхней перми. Спектральным анализом установлены: висмут – 1–5 %, серебро – до 600 г/т, олово – 0,1 %, медь – 0,01–0,2 %, свинец и цинк – 1–3 %, кадмий – 0,02 %, кобальт – 0,01 %, мышьяк – до 3,0 %, сурьма – 0,2 %, золото – 0,2 г/т.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Выявлено 7 проявлений, 7 литохимических и 3 шлиховых ореолов золота.

Проявление Тобонно (I-3-6) приурочено к эндо- и экзоконтакту штока гранодиоритов, проявляющих отложения верхней перми. Здесь на площади 0,5 км² наблюдаются маломощные (3–5 см, редко – 10 см) прожилки кварцевого и мусковит-кварцевого составов с сульфидами. Протяженность прожилков – первые десятки метров, редко – 100 м. Вдоль контактов вмещающие породы (в полосе шириной 3–5 см) грейзенизированы. Спектральным анализом в штуфных пробах определены: золото – 1–2 г/т (по химическому анализу – 2,6–5,2 г/т), медь – 1–3 %, вольфрам – 0,1 %, висмут – 0,3 %, мышьяк – до 3 %.

Проявление Усть-Наганджа (II-2-5) [54] расположено в алевролитах нижнебонсалчанской подсвиты, слагающих ядро Кильдеркичской антиклинали, и приурочено к зоне дробления с прожилковым окварцеванием. Мощность зоны 10–13 м, протяженностью не менее 200 м. В зоне субсогласные с ее простираем кварцевые жилы (0,3–2 м) и сеть разноориентированных кварцевых прожилков составляют 20–50 % ее объема. Кварц полосатой и брекчиевидной текстуры содержит вкрапленность и просечки (1–5 мм) пирита, арсенопирита, галенита, сфалерита, халькопирита. Спектральным анализом установлены содержания золота – 0,2–1 г/т, серебра – 2–130 г/т. Здесь же присутствуют мышьяк (до 0,3 %), цинк (до 0,2 %), медь (до 0,03 %), свинец (до 0,03 %), сурьма (0,5 %).

Проявление (III-1-1) [32, 54] расположено в бассейне р. Ауландя. Минерализация приурочена к межпластовым жилам кварца и зонам прожилкового окварцевания, залегающим в отложениях бонсалчанской свиты. Зоны прожилкового окварцевания имеют мощность 3–6 м, протяженность 200–300 м. Мощность прожилков и жил кварца – 0,01–1,0 м. Кварц содержит редкую

вкрапленность сульфидов. Содержания золота по химическому анализу бороздовых проб (на мощность 1,0–1,1 пог. м) равны 0,3–1,1 г/т, в штуфных пробах – 3,8 г/т. Повышенные содержания золота (до 0,2 г/т) установлены в межпластовых кварцевых жилах мощностью 0,1–3,0 м и протяженностью первые сотни метров. Помимо золота установлены: медь (0,015 %), свинец (0,02–0,1 %), цинк (до 0,1 %), мышьяк (до 0,7 %), серебро (18,8 г/т). Проявлению дана отрицательная оценка [54].

Проявление Сынок (III-4-14) [40] расположено на левобережье нижнего течения р. Уначкан. Здесь отложения верхней перми, прорванные штоками и дайками гранодиоритов, кварцевых диоритов, монцодиоритов, вмещают минерализованные зоны дробления, кварцевые, турмалин-кварцевые, хлорит-кварцевые и сульфидные жилы. Повышенные содержания золота (1–3 г/т, по химанализу – 1,7–1,8 г/т) установлены в маломощных (1–10 см) кварцевых прожилках. Золотоносны также минерализованные зоны дробления (до 0,003 г/т), сульфидные (до 0,04 г/т), турмалин-кварцевые и хлорит-кварцевые (до 0,01 г/т) жилы. Помимо золота в них установлены: вольфрам (до 0,02 %), медь (0,01–0,04 %), свинец (0,01–0,30 %), цинк (0,01–0,4 %), серебро (3–30 г/т), мышьяк (до 0,8 %), цирконий (0,02 %), литий (0,01 %), кобальт (0,01 %).

Проявление Анча (IV-4-1) расположено на левобережье приустьевой части р. Уначкан. Здесь вдоль зоны разлома северо-восточного простирания на протяжении около 1 км (при ширине до 70 м) фиксируются маломощные (0,1–10 см) прожилки (от 3–5 до 10–15 прожилков на 1 пог. м) и реже – жилы (мощность до 2 м) кварца, содержащие вкрапленность пирита, галенита, сфалерита. В кварце по данным химического анализа содержания золота – 1,8–1,3 г/т. В штуфных пробах также установлены свинец (до 0,2 %), цинк (0,01–0,1 %), серебро (4–20 г/т), мышьяк (1–3 %), литий (до 0,01 %). Зону прожилкового окварцевания можно рассматривать как южный фланг проявления Сынок (III-4-14).

Проявление (III-4-11), расположенное в верховьях р. Уначкан, приурочено к сульфидной жиле мощностью 0,1–1,5 м и протяженностью до 400 м. Содержание золота в бороздовых пробах – до 1 г/т.

Повышенные (до 1,2 г/т) содержания золота установлены в делювиальных обломках кварца в бассейне р. Белиндя (*проявления* I-1-2).

Литохимические ореолы золота приурочены либо к надинтрузивным зонам позднемеловых гранитоидных интрузий (I-3-11; I-4-9; II-2-1; III-4-12), либо к участкам развития кварцевых жил (I-4-11; III-2-2; IV-1-1). Содержания золота в донных отложениях – 0,003–0,009 г/т, реже (III-2-2; IV-1-1) – 0,01–0,06 г/т. Площади ореолов небольшие (3–5 км²) и только в бассейнах рр. Нагандя (II-2-1) и Ауландя (III-2-2) достигают 25–75 км².

Шлиховые ореолы золота (прил. 2) характеризуются знаковыми и редко весовыми содержаниями в шлихах металла. Площади ореолов небольшие. Располагаются они в надинтрузивных зонах позднемеловых интрузий (I-4-5, 17; IV-4-5).

Проявление золота и сурьмы (I-2-1) представлено межпластовой кварцевой жилой, залегающей среди песчаников имтачанской свиты. Мощность жилы 2 м, протяженность 50 м. В кварце вкрапленность антимонита. Спектральным анализом установлены: золото (0,4–3,6 г/т), сурьма (более 1 %), серебро (0,8–2,1 г/т).

Литохимический ореол золота и меди (I-3-2) расположен в верховьях р. Тобонно. Площадь его – 10 км². Содержания золота и меди в пробах – 0,003–0,009 г/т и 0,004–0,005 %. В пределах ореола известны проявления меди, золота, висмута и серебра.

Проявления участка Уначкан золота и висмута (III-4-8, 10) расположены в пределах комплексного литохимического ореола олова, серебра и меди и шлихового ореола шеелита. Здесь обнажены отложения верхней перми, прорванные штоком умереннощелочных гранит-порфиров позднего мела. К северо-восточному экзоконтакту штока приурочен штокверк тонкопрожилкового окварцевания, по периферии которого и, большей частью, за его пределами в полосе шириной 0,3–1,5 км ороговикованные, сульфидизированные, участками турмалинизированные и хлоритизированные песчаники содержат многочисленные сульфидные и кварц-сульфидные, реже – кварц-турмалиновые жилы. Штокверк имеет сложную в плане конфигурацию. Ширина его – 350–1 200 м и протяженность – 2,2 км. Преобладают субпараллельные кварцевые прожилки, приуроченные к крутопадающим северо-западным трещинам кливажа, реже встречаются кварц-карбонатные, хлорит-кварцевые, адуляр-кварцевые, клиноцоизит-хлорит-альбитовые, серицит-кварцевые, серицит-хлорит-кварцевые прожилки. Мощность их 1–5 мм, реже – 1–10 см. Количество их изменяется от краевых частей штокверка к центральной от 8–10 до 26–30 шт. на 1 пог. м, а объем жильной массы, соответственно, от 3 до 20 %. Кварц с гнездами и вкрапленностью арсенопирита, пирротина, пирита, галенита, висмутита, шеелита. Из 184 пунктирных бороздовых проб, отобранных по 940-метровому пересечению штокверка, в 122 спектральным анализом установлены: золото – 0,003–0,006 г/т (40 проб), 0,01–0,06 г/т (58 проб),

0,1–0,6 г/т (20 проб), 1–3 г/т (4 пробы), а также олово (до 0,02 %), вольфрам (до 0,2 %), молибден (до 0,003 %), медь (до 0,06 %), свинец (до 0,01 %), цинк (до 0,01 %), серебро (до 30 г/т), мышьяк (до 1 %), висмут (до 0,06 %), кобальт (до 0,03 %). По результатам сколового опробования по трем профилям с шагом 25 м в центральной части штокверка выделяется блок (300×500 м), где наиболее часто встречаются пробы с содержаниями золота – 0,01 г/т и более (до 30,9 г/т). Максимальное содержание золота (64 г/т) зафиксировано в штуфе из кварц-арсенопиритового прожилка мощностью до 10 см, отобранного в западной части штокверка. Помимо золота, спектральным анализом в нем установлены вольфрам (до 0,03 %), свинец и цинк (до 0,1 %), серебро (40–100 г/т), мышьяк (более 3 %), висмут (0,03–1 %), кобальт (до 0,1 %), кадмий (до 0,3 %). Кварцевые и кварц-сульфидные жилы локализуются преимущественно в южной части штока. Здесь установлено 15 жил протяженностью 50–400 м и мощностью 0,3–1,5 м, реже – 3–5 м. Простирание жил северо-западное, реже – северо-восточное, падение крутое (50–60°). Кварц сливной молочно-белый в кавернах и пустотах с друзами мелких кристаллов горного хрусталя, лимонитизирован по трещинам и содержит вкрапленность сульфидов (преимущественно пирротина), количество которых достигает 25–40 %. В кварце установлены содержания золота – до 1–3 г/т (по химическому анализу – 2,5–3,7 г/т), висмута – 0,2 %, олова и вольфрама – по 0,01 %, молибдена – 0,02 %, меди – 0,03 %, свинца – 0,03 %, цинка – 0,6 %, серебра – 60 г/т, мышьяка – 0,2 %. Кварцевая жила, изученная в северо-восточной части штокверка, имеет мощность 2,3 м и протяженность до 100 м. Кварц с вкрапленностью и гнездами арсенопирита, пирротина, реже – пирита и халькопирита. Спектральным анализом в бороздовых пробах (длиной 1–1,5 м) установлены олово (0,03–0,08 %), свинец (0,04–0,1 %), цинк (до 0,04 %), серебро (0,4–10 г/т), мышьяк (0,2–0,6 %), золото (0,006–0,01 г/т). В штуфных пробах, отобранных из делювиальных развалов, определены олово (до 0,04 %), медь (до 0,03 %), свинец и цинк (до 0,4 %), серебро (до 300 г/т), мышьяк (до 3 и более %), висмут (до 0,04 %), кобальт (до 0,04 %), никель (0,01 %), золото (0,003–0,6 г/т). Массивные сульфидные жилы, сложенные пирротинном, мельниковитом, марказитом, висмутином, халькопиритом, халькозином, пиритом и сфалеритом, имеют мощность 0,05–1,5 м и протяженность 50–400 м. На восточном фланге штока с ними связано проявление (Ш-4-9) свинца, цинка, серебра, на южном фланге – проявление (Ш-4-11) золота (см. прил. 2). В кварц-турмалиновых жилах и турмалинизированных песчаниках, в карбонат-хлорит-кварцевых метасоматитах, содержания золота – до 0,006 г/т, серебра – до 20 г/т.

Наибольшими перспективами на обнаружение золоторудных тел с промышленными параметрами обладает штокверк прожилкового окварцевания, особенно его центральная часть [40].

СЕРЕБРО

Проявление (I-3-8) расположено в истоках р. Тобонно и представлено зоной брекчирования и окварцевания. В штуфных пробах содержания серебра – 40–200 г/т, олова – 0,2 %, меди – 0,01–0,04 %, свинца – 0,04 %, цинка – 0,03 %, мышьяка – 0,1–1,0 %, золото – 0,01–1,0 г/т.

Проявление (I-4-18) с содержанием серебра – до 100 г/т представлено обломками кварца с вкрапленностью молибденита.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ФЛЮОРИТ

Выявлено 3 *проявления* флюорита. Два из них (I-2-4, 6), расположенные в апикальной части Халганьского массива, представлены зонами кварцевого прожилкования мощностью 15–20 м и протяженностью до 1,5 км. Кварц в зонах содержит гнездообразные включения (до 1 см) светло-зеленого флюорита в количестве 5–20 %. Спектральным анализом в кварце установлены бериллий (0,01–0,02 %), молибден (0,01 %), мышьяк (0,03 %). Проявление (I-4-14) представлено карбонатно-флюоритовой жилой мощностью 0,4 м и опережающими ее прожилками. Флюорит представлен полупрозрачными разностями голубоватого цвета.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ СТЕКОЛЬНЫЕ

Возможным сырьем для производства стекла являются кварцевые песчаники, кварцевые и кварц-полевошпатовые аркозы малтанской свиты, химический состав которых соответствует требованиям, предъявляемым стекольной промышленностью к кварцевым пескам [40].

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

КИСЛЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И ЭФФУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Для производства бутового камня и щебня могут использоваться породы гранитоидных массивов и эффузивных толщ, обладающие по данным полевых исследований и лабораторных испытаний, необходимыми для этого качествами [10, 40].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ГАЛЕЧНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Галечники и гравий террасовых отложений крупных рек района обладают большими ресурсами. Гравий, по результатам заводских испытаний удовлетворяет требованиям ГОСТа для строительных работ и как заполнитель бетона [27, 40].

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

На правом борту р. Ауландя в террасе изучен пласт песков мощностью 1,7 м и протяженностью более 2 км (*проявление Ш-1-2*). Пески полимиктовые, мелкозернистые, неслоистые, среднесортированные. По результатам лабораторных испытаний [32, 40] они отвечают всем требованиям, предъявляемым к качеству песков, используемых для изготовления штукатурных и кладочных растворов.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В пределах площади, как и для всего Южного Верхоянья, разнообразные эндогенные рудопроявления связаны с мезозойской металлогенической эпохой. Линейность складчатых зон мезозойского орогенеза определяет в региональном плане аналогичную (субмеридиональную) конфигурацию минерагенических зон: Южно-Верхоянской (Аллах-Юньской)* золоторудной зоны Верхоянского золотоносного пояса и Южно-Верхоянской оловорудной зоны [11]. Последние в общем пространственно совпадают с Западной и Центральной (Аллах-Юньская зона) и Восточной (Южно-Верхоянская зона) структурно-формационными зонами Южно-Верхоянского синклинория.

Аллах-Юньская золоторудная минерагеническая зона (1 Au) характеризуется золотым оруденением, относящимся в основном к малосульфидной золото-кварцевой формации. Оруденение представлено кварцевыми жилами, минерализованными зонами дробления и дайками. В региональном плане положение ее контролируется протяженными системами продольных разломов (Аллах-Юньский, Минорский, Нижне-Тудинский) и согласуется с региональными складчатыми структурами. В гравитационном поле золоторудной зоны, как в пределах территории, так и в региональном плане соответствуют отрицательные аномалии, трактуемые как области разуплотнения и гранитизации [69]. Устанавливается приуроченность ее к участкам наиболее глубокого (более 10–12 км) погружения кристаллического фундамента. Формирование золотого оруденения синхронизируется с послегеосинклинальными процессами регионального метаморфизма и гранитообразования (ранний мел). Тесная пространственно-временная связь регионального метаморфизма, магматизма и оруденения, и устойчиво закономерная их взаимопорядочность позволили И. В. Кунаеву [11] рассматривать их как единую структурно-вещественную ассоциацию, выделив ее в качестве метаморфогенно-плутогенного золоторудного комплекса, в рамках которого устанавливается «двукратное» проявление золотого оруденения: 1) после метаморфизма, но до близко одновременных с ними гранитоидов и 2) после гранитоидов.

В пределах территории в Аллах-Юньской золоторудной зоне И. Г. Волкодав [35] выделяется **Наганджинская рудная зона (1.1 Au,W)**. Она характеризуется проявлениями золото-редкометалльной (проявление Наганджа), редкометалльной (Мур, Эселога), золото-кварцевой (Усть-Наганджа, Ауландя), золото-антимонитовой формаций, а также наличием шлиховых ореолов шеелита, касситерита, золота, литохимических ореолов золота и вольфрама. В северной части зоны расположен *Тобандинский рудный узел (1.1.1 Au,W)*, объединяющий Халганьское, Наганджинское и Мурско-Эселодинское рудные поля [54].

Халганьское рудное поле (1.1.1.1) включает проявления олова, цинка, флюорита, шлиховые ореолы шеелита, касситерита, знаки золота, литохимический ореол вольфрама. К северной его части приурочено золото-сурьмяное проявление. В геофизическом поле выделяется положительной магнитной аномалией.

Наганджинское рудное поле (1.1.1.2) включает одноименное проявление вольфрама и золота, проявление золота, литохимические ореолы золота и вольфрама, шлиховые ореолы касситерита и шеелита. В магнитном поле выделяется сложной положительной аномалией, обусловленной контактово-метаморфизованными породами над не вскрытой эрозией интрузией.

Мурско-Эселодинское рудное поле (1.1.1.3) включает проявления вольфрама и золота, олова и серебра, литохимические ореолы вольфрама, шлиховой ореол касситерита и шеелита. В магнитном поле фиксируется положительной магнитной аномалией, обусловленной контактово-метаморфизованными породами над не вскрытой эрозией интрузией.

Размещение оруденения в районе контролируются региональными (стратиграфический,

* Далее Аллах-Юньская зона.

магматический, структурно-тектонический, метаморфический) и локальными (литологический, структурно-тектонический, геоморфологический) рудоконтролирующими факторами. В Аллах-Юньской золоторудной зоне намечаются благоприятные, с точки зрения стратиграфического контроля, рудовмещающие части разреза верхоянского комплекса – нижняя пермь как рудоносный стратоеуровень первого порядка, а в его пределах – более локальные рудоносные литофациальные горизонты (дифференцированные по составу и строению толщи переслаивания глинистых сланцев, алевролитов, песчаников), в которых локализуются преимущественно «согласные» пластовые жилы. Из известных в пределах территории проявления золота только золото-сурьмяное располагается в отложениях верхней перми.

Магматический фактор имеет важное значение для размещения проявлений редкометалльной формации. С гранитоидами уэляхского комплекса парагенетически и пространственно связаны проявления вольфрама, олова, золота, серебра, которые располагаются в надинтрузивных зонах (Эселогдинское поле роговиков) и апикальных частях (Наганджинский массив) интрузии.

Структурно-тектонический фактор имеет ведущее значение как для образования межпластовых седловидных жил с золотым оруденением, так и для локализации проявлений вольфрама, олова, серебра. Устанавливается приуроченность этих проявлений к положительным структурам – антиклинальным складкам, особенно в местах пересечения с крупными разрывными нарушениями. Подобные участки, помимо всевозможных трещин, сопровождаются мелкими складками, благоприятными для локализации рудных тел. Устанавливается тесная пространственная связь рудоносных площадей с крупными разломами. Так, Наганджинская рудная зона контролируется серией продольных разломов Южно-Верхоянской системы (Наганджинский, Эселогдинский, Тобанджинский).

На тесную связь регионального метаморфизма и золотого оруденения мезозой Северо-Востока указывали М. Л. Гельман и И. П. Крутоус [4], а роль зеленосланцевого метаморфизма как регионального рудоконтролирующего фактора в золото-кварцевых провинциях фанерозоя подчеркнута И. В. Кунаевым [11]. На сопредельной с юго-запада территории [50] около 70 % проявлений и месторождений золота расположены в породах, метаморфизованных в фации зеленых сланцев. По мнению Г. С. Мирзаханова [18] золото-кварцевое оруденение в терригенных толщах Южного Верхоянья имеет метаморфогенно-гидротермальную природу.

Литологический фактор устанавливается однозначно для золото-кварцевой формации, проявления которой, как правило, локализуются на контакте алевролитов с песчаниками, заполняя межпластовые трещины отслоения и всевозможные трещины в пластах песчаников, образуя как седловидные, так и сетчатые жилы. Кроме этого, четко устанавливается приуроченность редкометалльных проявлений к полям развития роговиков и ороговикованных пород.

К локальному структурно-тектоническому фактору отнесены зоны повышенной трещиноватости и дробления, которые в пределах Наганджинского и Мурско-Эселогдинского рудных полей выполняют рудораспределяющую и рудо локализирующую роль.

Геоморфологический фактор играет немаловажную роль в размещении россыпных проявлений золота. При наличии всех других факторов (стратиграфического, литологического, структурно-тектонического) в районе наиболее перспективными являются речные долины, где ледник выплывал только нижние отрезки днищ долин, а выше по течению выполнял долины пассивно, захороня древнее русло под ледниковыми отложениями. Однако следует отметить, что вероятность обнаружения россыпей весьма невелика.

Южно-Верхоянская оловорудная минерагеническая зона (2 Sn) характеризуется широкой гаммой рудноформационных типов месторождений, среди которых промышленную ценность имеют месторождения касситерит-кварцевой, касситерит-силикатно-сульфидной формаций. В региональном плане положение ее контролируется глубинными продольными (Нижне-Тудинский и Юдомский) и оперяющими их крупными разломами, определяющими, в свою очередь, распределение плутонических комплексов с медно-молибденовой и оловянной минерализацией на южном фланге среднеюдомского [64], в центральном – кютепского [49], на северном фланге – верхнеюдомского. Все это определяет сложную конфигурацию западной границы зоны и отражает дифференцированный блоковый характер подвижек на позднеорогенном-активизационном этапе развития территории. Ей соответствует более высокий уровень гравитационного поля, обусловленный небольшой глубиной залегания кристаллического фундамента.

В пределах листа расположены [35] юго-западная часть **Верхне-Юдомского района** (2.1 Sn,Pb,Zn) и часть *Верхне-Аллахского рудного узла* (2.1.1 Sn,Pb,Zn). Минерагеническая специализация последнего – олово, полиметаллы, молибден, золото. В его пределах расположены Джатонское (центральная часть) и Мыгынское рудные поля.

Джатонское рудное поле (2.1.1.1) приурочено к Халыинской рудной зоне по И. Г. Волкодаву, которое при ширине 7–8 км, протягивается с сопредельной с востока площади в северо-западном направлении за северную рамку листа и располагается в пределах рудоносной зоны скрытых разломов (зоны проницаемости) по С. И. Горохову [44], к которой приурочена цепочка слабоэродированных штоков диоритовых порфиритов, кварцевых диоритов и гранодиоритов. В магнитном поле зона фиксируется локальными контрастными аномалиями. В пределах поля известны месторождения и проявления олова и полиметаллов, проявления золота, серебра, меди, висмута, литохимические ореолы золота, меди, олова, цинка, серебра, шлиховые ореолы золота, касситерита.

Мыгынское рудное поле (2.1.1.2) контролируется локальной очаговой структурой. В его пределах развиты роговики, вмещающие минерализованные зоны и сульфидные жилы с полиметаллическим оруденением. В аллювии водотоков, дренирующих поле, фиксируются повышенные концентрации касситерита и вольфрамита, в донных отложениях – повышенные содержания свинца, цинка, олова, золота.

Размещение полезных ископаемых в районе контролируется региональными (магматический, структурно-тектонические) и локальными (гидротермально-метасоматические, фациально-литологические) минерагеническими факторами. Магматический фактор устанавливается по тесной пространственной и парагенетической связи оруденения с гранитоидами верхнеюдомского комплекса, штоки и массивы которого сопровождаются обширными полями контактовых роговиков, вмещающими кварцевые, кварц-сульфидные и сульфидные жилы с оловянной, полиметаллической, «золотой» минерализацией, при этом интрузивные породы являются рудогенерирующими, а роговиков – рудовмещающими.

Структурно-тектонические факторы играют важную роль в локализации оруденения. По [44], Джатонское рудное поле контролируется скрытым разломом (зоной проницаемости) северо-западного направления. В восточной части площади размещение интрузивов верхнеюдомского комплекса, с которыми пространственно связаны многочисленные рудопроявления, контролируется субмеридиональной зоной проницаемости, хорошо выделяющейся в магнитном поле. К зоне влияния Нижне-Тудинского глубинного разлома приурочено *прогнозируемое Уначканское рудное поле* (2.0.0.1). В ядрах структур с не вскрытыми интрузивными массивами локализуется большая часть рудопроявлений в пределах Джатонского рудного поля и Уначканской площади. В пределах последних рудоконтролирующими являются субширотные разломы.

Фациально-литологический фактор обусловлен пространственной связью полей роговиков и ороговикованных пород с рудопроявлениями различной минерализации. Последние являются рудовмещающими для кварцевых, кварц-сульфидных и сульфидных жил.

Гидротермально-метасоматический фактор определяется развитием кварц-карбонат-хлоритовых, кварц-гидрослюдистых и кварц-серицитовых пород, которые являются рудовмещающими.

По комплексу прямых и косвенных поисковых признаков и минерагенических факторов прогнозируются площади различных рангов – от рудных узлов до локальных участков (табл. 4).

В пределах Аллах-Юньской зоны к площадям средней перспективности отнесены:

Участок 1.0.0.2.1 (12 км²) *Толорменского рудного поля* (1.0.0.2) расположен в тектоническом блоке на пересечении Хороньского, Колдыркитского и Наганджинского разломов, с развитием зон усиленной трещиноватости и дробления. Известно проявление золота и сурьмы, а в шлихах из водотоков, дренирующих площадь, содержатся шеелит, касситерит, вольфрамит. Прогнозные ресурсы площади по сурьме равны 10,8 тыс. т, по золоту – 2,7 т [54].

Участок 1.0.0.2.2 (28 км²) располагается в юго-западной части Толорменского рудного поля на северо-западном крыле Белинджинской синклинали, осложненном Хороньским разломом. Здесь известны проявления олова и цинка, шлиховой ореол касситерита, отдельные шлихи с шеелитом и золотом. Такие факторы, как приуроченность участка к полю контактовых роговиков, зонам интенсивной трещиноватости в сфере влияния крупных разломов, позволяют отнести его к разряду перспективных. Прогнозные ресурсы (P₃) участка оцениваются в 1 512 т олова.

Ауланджинское рудное поле (1.1.0.1) (72 км²) расположено в зоне влияния Наганджинского разлома и приурочено к западному крылу Кильдеркичской антиклинали, осложненной серией субширотных и продольных разломов. В пределах площади известны проявления золота с содержанием металла – до 3,8 г/т, шлиховые ореолы золота и касситерита, литохимический ореол золота. Прогнозные ресурсы золота по категории P₃ для площади оцениваются в 47,5 т золота [54].

Схема минерагенического районирования

Аллах-Юньская золоторудная минерагеническая зона (1)					Южно-Верхоянская оловорудная минерагеническая зона (2)				
Наганджинская рудная зона (1.1)					Верхне-Юдомский рудный район (2.1)				
Тобандинский рудный узел (1.1.1)					Верхне-Аллахский рудный узел (2.1.1)				
Халганское рудное поле (1.1.1.1)	Наганджинское рудное поле (1.1.1.2)	Мурско-Эселодинское рудное поле (1.1.1.3)	Ауланджинское рудное поле (1.1.0.1)	Толорменское рудное поле (1.0.0.2)	площади 1.0.0.1 1.0.0.3 1.0.0.4	Джатонское рудное поле (2.1.1.1)	Мыгынское рудное поле (2.1.1.2)	Уначканское прогнозируемое рудное поле (2.0.0.1)	
участки 1.1.1.1.1 1.1.1.1.2	участки 1.1.1.2.1 1.1.1.2.2	участки 1.1.1.3.1 1.1.1.3.2	площадь 1.1.0.2	участки 1.0.0.2.1 1.0.0.2.2		участки 2.1.1.1.1 2.1.1.1.2 2.1.1.1.3 2.1.1.1.4	участки 2.1.1.2.1 2.1.1.2.2 2.1.1.2.3	участки 2.0.0.1.1 2.0.0.1.2 2.0.0.1.3 2.0.0.1.4	участки 2.0.0.0.1 2.0.0.0.2

Примечание: «площади» и «участки» – прогнозируемые объекты.

Участок 1.1.1.1.1 (30 км²) расположен в Халганском рудном поле. Оценен по наличию в экзоконтактах массива гранитов шлиховых ореолов шеелита и касситерита, литохимического ореола вольфрама и ряду металлогенических факторов: приуроченности к сводовой части Кильдеркичской антиклинали, пологому экзоконтакту Халганского массива, месту пересечения Наганджинского и Халганского разломов. Прогнозируются проявления, подобные Наганджинскому. Ресурсы по категории P₃ для WO₃ – 9,9 тыс. т, Вi – 3,9 т, Au – 5,2 т [54].

Участок 1.1.1.1.2 (30 км²) расположен в центральной части Халганского рудного поля. Здесь в экзоконтактах и в самом Халганском массиве установлены зоны кварцевого прожилкования с флюоритом, пиритом и молибденитом, с повышенными содержаниями бериллия (до 0,01–0,02 %) и олова (0,02 %). Слабая эродированность массива, пологие интрузивные контакты позволяют предполагать возможность обнаружения на площади проявлений бериллия. В. С. Краснопольский [54] определяет прогнозные ресурсы площади по бериллию в 4 320 т.

Участок 1.1.1.2.1 (43 км²) расположен в центральной части Наганджинского рудного поля. Приурочен к западному крылу Кильдеркичской антиклинали и зоне влияния Наганджинского разлома к надинтрузивной зоне Наганджинской интрузии. В пределах площади известны проявления золота и вольфрама, шлиховые ореолы шеелита, вольфрамита, касситерита, литохимический ореол олова и вольфрама. Предполагается обнаружение рудного тела с прогнозными ресурсами (P₃) WO₃ – 17,5 тыс. т, Вi – 3,5 тыс. т, Au – 7 т и штокверка с прогнозными ресурсами (P₃) WO₃ – 30,2 тыс. т, Вi – 15,1 тыс. т, Au – 18,5 т [54].

Участок 1.1.1.2.2 (72 км²) расположен в восточной части Наганджинского рудного поля в своде Кильдеркичской антиклинали, сложенной породами бонсалчанской свиты, в зоне влияния Наганджинского разлома, и отвечает глубокой надинтрузивной части. В его пределах обнаружены минерализованные зоны дробления с содержанием золота – до 1,3 г/т, а в шлиховых пробах – знаки золота и шеелита. По мнению В. С. Краснопольского, геологическая позиция площади сходна с позицией Нежданинского рудного поля. Прогнозные ресурсы площади по категории P₃ составят 47,5 т золота [54].

Участок 1.1.1.3.1 (12 км²) расположен в западной части Мурско-Эселодинского рудного поля, оценен по следующим признакам: наличие проявлений вольфрама и олова, олова и серебра, вольфрама и золота, литохимического ореола вольфрама, шлихового ореола касситерита и шеелита; расположение в зоне влияния Наганджинского разлома, в своде Кильдеркичской антиклинали и над не вскрытой эрозией интрузией. Прогнозные ресурсы по категории P₃ составляют: Au – 19,4 т, WO₃ – 32,0 тыс. т, Вi – 16,2 тыс. т, Sn – 1,3 тыс. т [54].

Участок 1.1.1.3.2 (34 км²) располагается в центральной части Мурско-Эселодинского рудного поля. Он приурочен к ядру Кильдеркичской антиклинали и находится в зоне влияния Наганджинского разлома. В пределах участка известны проявления золота и вольфрама, литохимический ореол вольфрама и шлиховой ореол вольфрамита и касситерита. Прогнозируется штокверк с прогнозными ресурсами по категории P₃ для WO₃ в 29 тыс. т.

Площади 1.0.0.1, 1.0.0.3, 1.0.0.4, 1.1.0.2 оцениваются как низкоперспективные, исходя из ряда геологических предпосылок и прямых поисковых признаков – проявлений, шлиховых и литогеохимических ореолов.

В пределах Южно-Верхоянской минерагенической зоны к площадям высокой перспективности отнесены:

Участок 2.1.1.1.2 (21 км²) расположен в северо-западной части Джатонской зоны и приурочен к надинтрузивной части не вскрытой эрозией интрузии. Перспективность Шуринское месторождения определяется большим (30 штук) количеством рудных тел, из которых только 7 прослежены по простиранию, слабой изученностью его флангов, большой (до 1 кг/м³) концентрацией касситерита в аллювии водотоков. Прогнозные ресурсы площади по категории P₂ оцениваются в 6,5 тыс. т олова [40].

Участок 2.1.1.1.4 (7,0 км²) охватывает месторождение Ампарынджинское, расположенное в юго-восточной части Джатонского рудного поля. Высокая перспективность его, при благоприятных рудоконтролирующих факторах (зона влияния Аллах-Юньского разлома, надинтрузивная зона с широким развитием роговиков), определяется также глубиной эрозионного среза, соответствующей верхне-среднерудным уровням полиметаллических рудных тел и надрудным–верхнерудным – оловорудных тел. Прогнозные ресурсы месторождения по категории P₂ с учетом запасов, подсчитанных в 1958 г. в 16 тыс. т цинка и 15 тыс. т свинца, составляют 81 тыс. т свинца, 85 тыс. т цинка и приближены к запасам малого месторождения [40].

Участок 2.1.1.2.2 (20 км²) расположен в центральной части Мыгынского рудного поля, в надинтрузивной зоне не вскрытой эрозией интрузии. Здесь практический интерес представляют сульфидные рудные тела. Прогнозные ресурсы площади оцениваются по категории P₂ в 41 тыс. т свинца и 43 тыс. т цинка [40].

К площадям средней перспективности отнесены:

Участок 2.0.0.0.1 (17 км²) расположен на правом берегу р. Аллах-Юнь. Положение его в зоне влияния регионального Верхне-Аллахского разлома обусловило наличие разнонаправленных нарушений и зон повышенной трещиноватости, в которых локализуются кварц-сульфидные и сульфидные (пирротиновые) жилы. Располагаясь в надинтрузивной зоне слабо эродированной интрузии, породы верхоянского комплекса, развитые в пределах участка, контактово-метаморфизованы. В магнитном поле участку соответствует контрастная магнитная аномалия, что в значительной мере обусловлено развитием здесь жил пирротинового состава. Прогнозные ресурсы участка оцениваются на олово (P₂+P₃) в 8,25 тыс. т [40].

Участок 2.0.0.1.2 (21 км²) характеризуется благоприятным сочетанием магматического (штоки позднемеловых гранит-порфиров), литологического (поля контактовых роговиков) факторов, при наличии проявлений свинца, цинка, серебра; золота, висмута; золота, литохимических ореолов цинка, свинца; серебра, меди, шлиховых ореолов шеелита. Широкое развитие прожилков кварца с содержаниями золота – до 2–5 г/т (бороздовое опробование) и до 30,9–60,4 г/т (штупное опробование), позволили выделить здесь [40] продуктивный блок с прогнозными ресурсами по категории P₃ в 19,44 т золота.

Участок 2.1.1.1.3 (6,0 км²) охватывает проявления Осинское. По наличию рудоконтролирующих факторов близко к участкам Шуриновского и Ампарындьинского месторождений. Перспективы площади определяются штокверком кварц-турмалиновых брекчий и зоной прожилкования и окварцевания в его центре. Для первого прогнозные ресурсы по категории P₂ определены в 7 тыс. т олова, для второй – по категории P₃ в 4 тыс. т олова. Общие прогнозные ресурсы на олово (P₂+P₃) оцениваются в 11 тыс. т [40].

Участок 2.1.1.2.3 расположен в восточной части Мыгынского рудного поля, где молибденовая минерализация локализуется в кварцевых жилах, распространенных на площади 5 км². Прогнозные ресурсы участка по категории P₃ оцениваются в 38 тыс. т молибдена [40].

Кроме указанных ранее перспективных площадей и участков, по которым подсчитаны прогнозные ресурсы, выделяется еще 5 участков средней перспективности, благоприятные для обнаружения месторождений золота (2.1.1.1.1, 2.0.0.1.3), олова, свинца и цинка (2.0.0.1.1, 2.0.0.1.4, 2.0.0.0.2). Уровень надежности перспективности – средней надежности и малой надежности. К площади с низкой перспективностью отнесен участок 2.1.1.2.1.

Остальная территория отнесена к площади с неясными перспективами (Г).

Рекомендуемые стадии работ на выделенных площадях, их степень перспективности и уровень надежности приведены на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых и в приложении 3. Общие прогнозные ресурсы по рудным полям и прогнозным площадям приведены в приложении 4.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно схеме гидрогеологического районирования (рис. 4), территория относится к центральной части **Южно-Верхоянского гидрогеологического массива** Верхоянской системы Верхояно-Чукотской гидрогеологической складчатой области и к западной части **Охотского 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 породах в условиях резко 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 о наличии 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 над- и подмерзлотные воды, роль которых в отдельных водоносных комплексах различна.

Водоносный комплекс порово-пластовых вод четвертичных отложений приурочен к разнообразным по генезису рыхлым образованиям (рис. 4). 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. Размеры таликов и запасы в них подземных вод непостоянны. Максимального своего развития водоносные талики достигают в конце летне-осеннего периода. Наибольшая ширина их близка к ширине современной поймы и изменяется от 10 до 100 м при средней 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. Аллах-Юнь, Анча). 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. 5, № 6, 12) они гидрокарбонатно-кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые с общей жесткостью – 0,70–0,97 мг-экв/л. Реакция среды щелочная (рН=7,2–7,45). Воды прозрачные, редко – мутноватые из-за содержания в них глинистых частиц, без запаха. Минерализация равна 49,8–63,0 мг/л. Водообильность аллювиально-пролювиальных отложений близка аллювиальным отложениям.

Аллювиальные отложения, слагающие надпойменные террасы, представлены преимущественно песчано-гравийными образованиями 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 подземных вод максимальной мощностью 1,5–2,0 м, соответствующей периоду наибольшего протаивания грунтов. Источники обычно приурочены к уступам террас. Характерны сезонные нисходящие источники с непостоянным дебитом (0,01–0,5 л/с). Воды пресные, прозрачные, холодные.

Ледниковые и флювиогляциальные отложения, имеющие грубообломочный состав, 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. Тобонно, Согуру-Халган. Площадь наледей – 0,3–0,5 км², мощность льда – 1,0–2,0 м. По химическому составу воды ледниковых и водноледниковых отложений (табл. 5, № 1)

гидрокарбонатно-натриево-кальциевые с общей жесткостью – 0,28 мг-экв/л. Реакция среды слабокислая (рН=6,54). Минерализация равна 35,5 мг/л. По-видимому, талики ледниковых отложений подпитывают многочисленные ледниковые озера. Наиболее крупные из них (оз. Ампарындя, Сучдял, Тучак, Дебелкит) имеют площадь 1,0–1,2 км² и значительную (первые метры) глубину, что позволяет предположить наличие подзерных таликов. Питание последних осуществляется за счет воды озер, надмерзлотных вод сезонно-талого слоя и вод таликов ледниковых отложений. По химическому составу (табл. 5, № 5) они гидрокарбонатно-магниево-кальциевые, пресные (общая жесткость – 0,31 мг-экв/л) с минерализацией – 42,0 мг/л. Реакция среды слабокислая (рН=6,88).

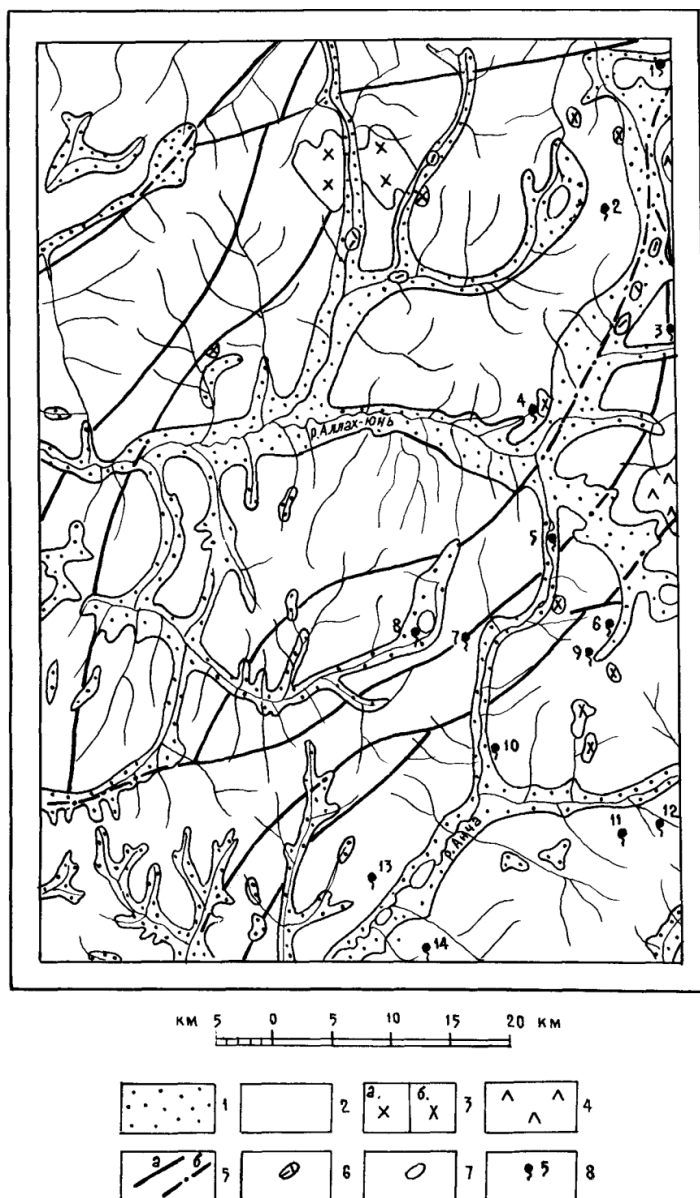


Рис. 4. Гидрогеологическая схема.

1–3 – Южно-Верхоянский гидрогеологический район: 1 – водоносный комплекс порово-пластовых вод четвертичных отложений (проморожен на всю мощность, но содержит воды сезонно-талого слоя и воды таликов), 2–3 – водоносные комплексы трещинных и трещинно-жильных вод верхоянского терригенного комплекса (2) и интрузивных массивов мелового возраста (3): а – уэмляхского, б – верхнеюдомского интрузивных комплексов (в верхней части породы местами содержат воды сезонно-талого слоя, а подмерзлотные воды развиты в нижней части зоны региональной трещиноватости и в зонах тектонических нарушений). 4 – Охотский гидрогеологический район (вулканогенный супербассейн). Водоносный комплекс трещинно-пластовых вод вулканогенных образований верхнего мела (породы заморожены в верхней части, где местами содержат воды сезонно-талого слоя, а подмерзлотные воды развиты в нижней части зоны региональной трещиноватости и в зонах тектонических нарушений). 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 5

Химический состав подземных вод

№ пробы на схеме	Место отбора пробы, авторский № пробы	Содержание компонентов, мг/л								Жесткость, мг-экв/л		Окисляемость, мг O ₂ /л	SiO ₂	Минерализация, мг/л	pH
		Катионы				Анионы									
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ /Na ⁺	NH ₄ ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ /NO ₂	Общ.	Карб.				
1	Басс. р. Колдыркиит*, 2783	4,2	0,8	0,5/1,3	-	15,2	-	0,5	23,1/-	0,28	0,25	6,2	1,0	35,5	6,54
2	Басс. р. Тугучак, 06979	2,1	0,6	0,3/1,0	-	4,6	15,6	1,0	-/-	0,15	0,08	3,4	2,0	19,5	4,89
3	Басс. р. Второй Хак, 06961	3,4	0,8	0,3/0,6	-	9,2	5,3	0,5	8,4/-	0,24	3,15	6,8	2,0	39,5	6,8
4	Басс. р. Аллах-Юнь, 3427	18,4	5,7	2,3/5,9	-	73,2	13,6	5,6	9,3/-	1,39	1,25	13,6	8,4	-	6,89
5	Озеро Ниж. Мандарин, 2697	3,9	0,7	0,2/0,7	-	12,2	2,9	-	4,8/-	0,31	3,2	11,4	-	42,0	6,88
6	Басс. р. Ауланджа, 2025	7,3	4,1	0,4/0,8	-	30,5	9,5	-	7,3/-	0,7	0,5	19,6	2,0	63,0	7,2
7	Басс. р. Мандарин, 04716	34,6	13,1	0,5/1,0	-	100,6	33,3	0,5	-/0,08	2,31	1,65	8,8	2,0	155,5	7,77
8	Басс. р. Уначкан, 6499	32,2	1,2	1,3/1,8	0,1	36,6	32,9	-	0,5/0,01	1,21	0,6	12,0	3,8	88,0	6,91
9	Басс. р. Уначкан, 6494	24,2	6,5	0,3/1,4	0,2	106,8	4,1	-	0,5/0,01	1,75	1,75	18,4	3,0	109,0	7,31
10	Басс. р. Мандарин, 1007	12,5	1,9	1,0/1,1	-	48,8	4,0	-	9,7/-	0,78	0,78	27,5	2,0	55,5	7,5
11	Басс. р. Сэннэкэндье, 2627	9,7	0,6	0,8/1,2	0,2	42,7	4,0	-	0,5/-	0,53	0,53	14,4	2,9	36,3	6,4
12	Басс. р. Анча, 703	14,6	2,9	0,4/1,6	0,1	54,9	8,0	-	0,5/-	0,97	0,9	11,2	4,0	49,8	7,45
13	Басс. р. Анча, 01221	6,8	0,3	0,3/1,4	0,2	19,8	4,4	-	0,5/0,01	3,37	0,33	13,6	3,2	36,2	6,97
14	Басс. р. Хэюлэ, 1727	4,8	0,3	0,4/2,4	0,2	19,8	0,8	-	0,5/0,01	3,27	3,27	24,0	4,8	38,5	6,82

* Здесь и далее – В. Б. Григорьев [40].

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

Небольшая мощность (от 1–2 до 5–10 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 пологосклонного рельефа на участках со значительной водосборной площадью и небольшим стоком, воды этих отложений подпитывают озера и обуславливают развитие обширных заболоченных участков.

Водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод терригенных отложений нижней перми–средней юры включает интенсивно дислоцированные отложения, представленные чередующимися пластами и пачками песчаников, алевролитов, конгломератов, туффитов. Он характеризуется низкой степенью обводненности пород. В связи с развитием 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. 5, № 5, 10, 11, 13, 14) гидрокарбонатно-кальциевые, реже – гидрокарбонатно-натриево-кальциевые. Воды ультрапресные (минерализация – 38,5–109 мг/л), кислые (рН=6,40–6,82), реже – слабощелочные (рН=7,31–7,5). 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. 5, № 2, 3, 4, 7, 8) воды сульфатно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, сульфатно-магниевые-кальциевые, гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые, карбонатно-магниевые-кальциевые. Воды слабокислые (рН=6,80–6,89), реже – кислые (рН=4,89) и слабощелочные (рН=7,77), ультрапресные (минерализация – до 155,5 мг/л). Общая жесткость равна 0,15–2,31 мг-экв/л. Отмечаются почти повсеместно в составе вод повышенные концентрации анионов SO_4^{2-} , что, по-видимому, связано с окислением 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. Аллах-Юнь и Анча, где располагаются обычно вблизи крупных разломов (Верхне-Аллахский, Хакский, Анчинский). Образование и рост наледей за счет подмерзлотных вод, поднимающихся по таликам, приуроченным к тектоническим разломам, происходит в течение всей зимы. Максимальное нарастание льда наблюдается в феврале и марте. Площади наиболее крупных наледей достигают 3–4 км². Толщина 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 [70], выполненным для сопредельной с юго-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 [28, 70]. 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 и трещинно-жильных вод интрузивных пород раннего и позднего мела. Интрузивные образования представлены немногочисленными интрузиями раннемелового уэмяхского и позднемелового верхнеюдомского интрузивных комплексов. Площадь интрузии обычно небольшая (2–20 км²). В связи с развитием на интрузивных породах крутосклонного рельефа, в пределах которого элювиально-делювиальный чехол весьма маломощен или участками отсутствует, надмерзлотные подземные воды сосредоточены в основном в деятельном слое зоны региональной трещиноватости коренных пород и в зонах тектонических нарушений. Дебит источников надмерзлотных вод небольшой (0,01–0,1 л/с). Воды чистые, прозрачные. Располагаясь в водораздельных частях горных сооружений, интрузии глубоко проморожены, что препятствует накоплению значительных ресурсов подмерзлотных вод [6]. Можно предположить, что немногочисленные источники в пределах интрузивных массивов (Халганьский, Наганджинский) связаны с глубокими разломами (Наганджинский, Эселогдинский). Питание вод тектонических разломов осуществляется поверхностными или подрусло-

выми водами высокогорных долин, на участках, где последние пересекают или наследуют соответствующие тектонические нарушения.

Водоносный комплекс трещинно-пластовых вод вулканогенных пород верхнего мела слагают лавы (от кислых до основных), игнимбриты, пирокластические и субвулканические породы. Сведения о водоносности комплекса ограничены. Из-за небольшой площади отдельных покровов и незначительной мощности деятельного слоя в зоне трещиноватости вулканитов, повсеместного развития на них маломощных делювиальных отложений, роль надмерзлотных вод в водообильности комплекса невелика. Однако немногочисленные нисходящие источники у подножия склонов, приуроченные к разрывным нарушениям (левобережье р. Аллах-Юнь, между речью 1-ый Хак–Уначкан) 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 [7], 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 6, 7, глубина сезонного протаивания грунтов [22] – в таблице 8.

Большинство известных проявлений и месторождений полезных ископаемых парагенетически связано с интрузивными образованиями. Поэтому они обычно локализуются в пределах массивов и их надинтрузивных зон. Являясь основным источником природного загрязнения геологической среды, они обуславливают неравномерную концентрацию химических элементов в делювиальном мелкоземе и в донных осадках. Повышенные концентрации элементов в мелкоземе фиксируются на правом берегу р. Аллах-Юнь (Sn^3)** и в среднем течении р. Уначкан (Cu^1 , Pb^3 , Zn^3 , Sn^3). В донных осадках водотоков – в бассейне р. Тобандя (W^1 , Sn^1 , Pb^1) в пределах 1 ландшафтного района и в верховьях рр. Тобандя (W^1 , Sn^1 , Pb^1), Аллах-Юнь (Sn^1 , Pb^1), бассейнах рр. Эселога 2-я (W^1), Анча (Sn^1 , Pb^1), Дятондя (W^1) в пределах 2 и 3 ландшафтных районов. Естественная радиоактивность пород верхоянского комплекса, установленная наземными радиометрическими исследованиями, равна 15–22 мкР/ч***, гранитов, гранодиоритов, монзонитов – 22–28 мкР/ч. Радиоактивные аномалии отсутствуют.

Антропогенная деятельность, воздействующая на геологическую среду, в районе связана с геологосъемочными и геологоразведочными работами. Последние проводились с проходкой небольшого объема горных выработок 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 и удовлетворительной обстановками:

1. Площадь с благоприятной эколого-геологической обстановкой охватывает более 80 % территории. Суммарная пораженность экзогенными геологическими процессами – 25–50 %. Геохимические аномалии здесь отсутствуют, либо локальны и не превышают 8 фонов.

2. Площади с удовлетворительной эколого-геологической обстановкой охватывают бассейны верхних течений рр. Аллах-Юнь и Тобандя и ограниченные участки по правобережью рр. Аллах-Юнь и в бассейне р. Уначкан. Здесь наблюдаются локальные нарушения почвенно-растительного покрова в результате производства поисково-разведочных работ. Суммарная пораженность экзогенными геологическими процессами – 25–50 %. Геохимическое загрязнение до 8 фонов. Концентрация элементов-загрязнителей в делювиальном мелкоземе в бассейне р. Уначкан и по правобережью р. Аллах-Юнь достигает 8–16 фонов. Учитывая характер рудной минерализации, наличие проявлений, месторождений полезных ископаемых, геохимических аномалий, предполагаются такие же содержания элементов-загрязнителей в делювиальном мелкоземе и в бассейнах верхних течений рр. Аллах-Юнь и Тобандя. При вовлечении данной площади в промышленное освоение необходимо вопросам охраны окружающей среды уделить особое внимание.

Прогноз развития эколого-геологических ситуаций в пределах территории связан с возможными геологоразведочными работами на перспективных площадях и месторождениях, что неизбежно повлечет нарушение (удаление) растительного покрова (прокладка дорог, строитель-

* За основу ландшафтного районирования территории взята Ландшафтная карта СССР [16, 17], 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.

ство, проходка горных выработок, рубка профилей и т. д.) и характера снегонакопления, и как следствие, изменение геокриологических условий (повышение среднегодовой температуры грунтов). Согласно [5] эти изменения могут обусловить развитие термокарстовых просадок. Необходимыми условиями для развития последних – наличие горизонтальных или слабонаклонных (не более 5 %) поверхностей с достаточно мощным чехлом рыхлых многолетнемерзлых отложений, обладающих высокой льдистостью, в пределах площади отвечают долины крупных рек. Потенциальная термокарстовая опасность на локальных участках этих долин оценивается как очень сильная.

Опыт освоения северных территорий указывает на активизацию процессов термоэрозии. Согласно карте термоэрозионной опасности территории Восточной Сибири и Дальнего Востока [5], 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 сильная. При этом развитие термоэрозии будет приводить к образованию мелких промоин и оврагов.

Оценка геохимической устойчивости ландшафтов

Род ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению							Оценки устойчивости (индекс на карте)
	Сорбционная 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	Содержание гумуса в почве, %		
Экзарационный глыбовый	низкая	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	почв нет	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	низкая (в)
Ледниковый и водно-ледниковый аккумулятивно-денудационный	средняя	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	пески, супеси	1-3	средний, 1000-3000	средняя (б)
Аллювиальный аккумулятивный	средняя	инфильтрационно-надмерзлотный	50-70	200-400	пески, супеси	до 6	средний, 1000-3000	низкая (в)

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 (>1 раза за 50 лет)	>50 G, Q, L, S* (очень сильная)	до 10	6	скальные (породы коренной основы), промороженные	>40	отсутствует	-4...-6	Растительности практически нет (лишайники, мхи)	низкая (3)
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 лиственничных редколесей по долинам с каменистыми, каменисто-лишайниковыми тундрами по склонам, в верхних частях склонов и по водоразделам лишённые 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 лишёнными растительности по водоразделам	средняя (2)
Ледниковый и водно-ледниковый аккумулятивно-денудационный	низкая (<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	Лиственничные мохово-кустарниковые редкостойкие леса, ерники, моховые и травяно-моховые болота	низкая (3)
Аллювиальный аккумулятивный	низкая (<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	Лиственничные и смешанные леса, редколесья с кустарниковыми зарослями. Травянистые и травяно-глиновые болота	низкая (3)

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В объяснительной записке и прилагаемых картах, в соответствии с Легендой Юдомской серии листов Госгеолкарты-200 с учетом геологических и геофизических материалов по территории листа и смежных районов, отражены представления по стратиграфии, магматизму, тектонике, полезным ископаемым, сложившиеся к настоящему времени. Однако имеется ряд недостаточно решенных и спорных вопросов, требующих дальнейших исследований:

1. Необходима дальнейшая разработка стратиграфических схем каменноугольных и пермских отложений Восточной зоны Южно-Верхоянского синклинория, в которой разрезы этих отложений несколько отличаются от таковых Центральной зоны.

2. Продолжить изучение разрезов триасовых отложений с дополнительным сбором фауны с целью их посвитного расчленения.

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 их по взаимоотношениям между собой в большинстве случаев установлена достоверно.

Решить эти вопросы возможно 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. *Гельман М. Л.* О роли регионального метаморфизма в золотом оруденении Северо-Востока СССР // Докл. АН СССР. Т. 230, № 6, 1976. С. 1406–1409.
5. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток. – М.: Недра, 1989. 514 с.
6. Гидрогеология СССР. Т. XX. Якутская АССР. – М.: Недра, 1970. 383 с.
7. Гидрогеология СССР. Т. XXIII. Хабаровский край и Амурская область. – М.: Недра, 1971. 512 с.
8. Гранитоиды Южного Верхоянья / Гринберг Г. А., Бахарев А. Г., Гамянин Г. Н. и др. – М.: Наука, 1970. 216 с.
9. *Григорян С. В.* Рудогенные геохимические аномалии (Институт минералогии геохимии и кристаллохимии рудных металлов). – М.: Недра, 1982. 207 с.
10. *Громов В. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист О-54-II. Объяснительная записка. 1975. 120 с.
11. Геологическое строение СССР. Т. 8. Восток СССР / Ред. Л. И. Красный, В. К. Путинцев. – Л.: Недра, 1984. 560 с.
12. *Домохотов С. В.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист Р-54 – Оймякон. – Госгеолтехиздат, 1962.
13. *Кокин А. В.* Опыт использования корреляционного анализа для установления вертикальной геохимической зональности эндогенных месторождений // Экспресс. информ. ОНТИ ВИЭМС. Серия Геология, методы поисков и разведки месторождений металлических полезных ископаемых. Вып. 12, 1978. С. 1–10.
14. *Коростелев В. И.* Геология и тектоника Южного Верхоянья. – Новосибирск: Наука, 1982. 215 с.
15. *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.
16. Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1 : 2 500 000 / Отв. ред. И. С. Гудилин. – Л.: ПГО Гидрогеология, 1980.
17. Легенда к ландшафтной карте СССР масштаба 1 : 2 500 000 / Отв. ред. И. С. Гудилин. – М.: ПГО Гидрогеология, 1987. 338 с.
18. *Мирзаханов Г. С., Мирзаханова З. Г.* Стратифицированное золото-кварцевое оруденение углеродисто-терригенных толщ Южного Верхоянья. – Владивосток, 1991. 128 с.
19. *Мокшанцев 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.
20. *Ненашев Н. И.* Геохронология и проблемы генезиса гранитоидов Восточной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1980. 141 с.
21. *Резанов А. И.* Вопросы новейшей тектоники Северо-Востока СССР. – М.: Наука, 1964. 101 с.
22. *Соловьев П. А.* Мощность поверхностной сезонно-мерзлой толщи на территории Якутии // В сб.: Геокриологические 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. Сводная Легенда Юдомской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 / Сагир А. В., Бабич А. П., Роганов Г. В. и др. – пос. Хандыга, 1996. 39 с.
25. *Скрипников В. Е.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист Р-54-XIV. Объяснительная записка. 1976. 125 с.
26. Фации метаморфизма / Добрецов Н. А., Ревердатто В. В., Соболев В. С. и др. – М.: Недра, 1970. 432 с.
27. *Шенкман Я. Д.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Лист Р-54-XXXII. Объяснительная записка. 1965. 124 с.
28. *Щетников А. И.* Ландшафтно-геохимический анализ мерзлотно-таежных геосистем – Новосибирск: Наука, 1989. 128 с.

Фондовая

29. *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.
30. *Базилевский В. М.* Отчет о работе Кильдеркичской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1954 г. – Якутский ТГФ, 1955.
31. *Базилевский В. М.* Отчет о работе Кильдеркичской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1955 г. – Якутский ТГФ, 1956.
32. *Баланов Н. В.* Отчет о работе Наганджинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1965 г. – Якутский ТГФ, 1966.
33. *Белогуб В. Н.* Карта аномального магнитного поля СССР. Масштаб 1 : 200 000. – ДВ ТГФ, 1966.
34. *Блюменцайг В. И.* Отчет о работах Северо-Якутской аэромагнитной партии № 14/55, выполненных на территории Якутской АССР в 1956 г. – Якутский ТГФ, 1957.
35. *Волкодав И. Г.* Металлогеническая карта центральной части Южно-Верхоянского синклинория (Отчет о работе металлогенической партии за 1966–1971 гг.). – Якутский ТГФ, 1972.
36. *Воронин Ю. П.* Отчет о работе Джатыкканской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1968 г. – Якутский ТГФ, 1969.
37. *Голоперов Н. В.* Отчет о работе Ырчахской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 100 000 за 1958 г. – Якутский ТГФ, 1959.
38. *Голоперов Н. В.* Отчет о работе Хрусталинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Якутский ТГФ, 1961.
39. *Голоперов Н. В.* Отчет о работе Астрочанской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1967 г. (Листы трапедий Р-54-64-В, Г). – Якутский ТГФ, 1968.
40. *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.
41. *Григорьев В. Б.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов Р-54-XV, XVI (Отчет Верхне-Юдомской партии о результатах геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 территории листов Р-54-XV, XVI в 1986–1990 гг.). – ДВ ТГФ, 1990.
42. *Григорьев В. Б.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Листы Р-54-XV, Р-54-XVI. Объяснительная записка. – Фонды Хабаровского ГГП, 1995.
43. *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, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXX). – ДВ ТГФ, 1977.
44. *Горохов С. И.* Отчет по проведению опытно-производственных работ по геологическому дешифрированию материалов аэро- и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения геологической природы и поискового значения отдешифрированных объектов и составление геолого-минералогической карты масштаба 1 : 200 000 на площади листов Р-54-XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXX; Р-55-XIII, XIV, XIX, XX, XXV, XXVI (в 5-ти томах) за 1981–1986 гг. – ДВ ТГФ, 1987.
45. *Гудорович Д. И.* Отчет об аэромагнитной съемке масштаба 1 : 500 000, проведенной в Тампокомском районе ЯАССР в 1966 г. – Якутский ТГФ, 1967.
46. *Зиновьев М. Г.* Отчет о результатах работ Верхне-Аллахской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1955 г. – Якутский ТГФ, 1956.
47. *Зиновьев М. Г.* Отчет о результатах работ Верхне-Аллахской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1956 г. – Якутский ТГФ, 1957.
48. *Ичетовкин Н. В.* Отчет о работе Ампаарындьинской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1958 г. – Якутский ТГФ, 1959.
49. *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 трапедии 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.
50. *Кисляков С. Г.* Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000. Серия Майская. Листы Р-54-XXV, Р-54-XXXI. Объяснительная записка. – Фонды Хабаровского ГГП, 1995.
51. *Кирусенко Т. С.* Отчет о работе Лето-Халыинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1953 г. – Якутский ТГФ, 1954.
52. *Колонтаевский В. А.* Отчет о работе Средне-Халыинской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1968–1969 гг. – Якутский ТГФ, 1970.
53. *Конецев В. И.* Отчет о работе Укачанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1965 г. – Якутский ТГФ, 1966.
54. *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.
55. *Левашов К. К.* Отчет о работе Хетаньжинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000 за 1959 г. – Якутский ТГФ, 1960.
56. *Матей М. М., Матей В. П.* Некоторые вопросы распространения золотоносности в Южном Верхоянье. – Якутский ТГФ, 1970.
57. *Неронский Г. И.* Отчет о работе Елагчанской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 100 000 за 1956 г. – Якутский ТГФ, 1957.

58. *Неронский Г. И.* Отчет о работе Юдомской партии масштаба 1 : 200 000 за 1958 г. – Якутский ТГФ, 1959.
59. *Носаков А. И.* О работе Сетте-Дабанской гравиметрической партии за 1967 г. (гравиметрическая съемка масштаба 1 : 100 000). – Якутский ТГФ, 1968.
60. *Павлов Г. П.* Отчет геолого-маршрутной партии по составлению Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых листа Р-54-XIV масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Якутский ТГФ, 1961.
61. *Пономарев Ю. Г.* Отчет о работе Диринг-Кюельской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000 за 1961 г. – Якутский ТГФ, 1962.
62. *Разгонов О. П.* Отчет о работе геолого-маршрутной партии по листу Р-54-XV Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. – Якутский ТГФ, 1961.
63. *Разгонов О. П.* Отчет о работе Туликанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1961 г. – Якутский ТГФ, 1962.
64. *Расказов Ю. П.* Составление прогнозно-металлогенических карт среднего масштаба Охотско-Майского региона и обоснование детальных поисково-разведочных работ. – ДВ ТГФ, 1978.
65. *Силчев М. К.* Отчет о работе Мыгынской комплексной детально-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1961 г. – Якутский ТГФ, 1961.
66. *Херувимова Е. Г.* Отчет по аэромагнитным работам, проведенным в Алдано-Майском районе в 1957 г. – Якутский ТГФ, 1958.
67. *Цвирко В. Р.* Отчет о работе Доньжинской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 25 000 за 1956 г. – Якутский ТГФ, 1957.
68. *Цвирко В. Ф.* Отчет о работе Доньжинской детальной геолого-поисковой партии и геофизического отряда масштаба 1 : 25 000 за 1957 г. – Якутский ТГФ, 1958.
69. *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.
70. *Ян-Жин-Шин В. А.* Отчет о работе Манчаралахской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 в 1964 г. – Якутский ТГФ, 1965.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе Р-54-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ по карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Свинец, цинк</i>					
I-4	15	Ампарындьинское	К	[47, 48, 68]	Не эксплуатируется
<i>Олово</i>					
I-4	2	Шуринское	К	[40]	Не эксплуатируется
I-4	3	Руч. Красный	Р	[40]	Не эксплуатируется

Список проявлений (П) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на листе Р-54-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявлений, ореолов	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-3	3	Тобонно (правобережье истоков р. Тобонно)	[40]	П. В эндоконтакте штока гранодиоритов вкрапленность сульфидов. В штуфных пробах (2 пробы) содержания меди - 0,006-3,0%, свинца - 0,01%, цинка - 0,01-0,03%, серебра - 10 г/т, висмута - 0,01%, золота - 0,01 г/т
<i>Свинец</i>				
I-4	12	Р. Мыгын (истоки)	[40]	П. К ороговикованным песчаникам и алевролитам верхнего триаса приурочены две зоны прожилкования мощностью до 1,5 м. Прожилки кварц-сульфидного состава мощностью 0,1-6,0 см. В штуфных пробах (химический анализ) содержания свинца - до 5,3%, серебра - 210 г/т
I-4	13	Р. Аллах-Юнь	[40]	П. Среди терригенных отложений верхоянского комплекса зона тектонических брекчий мощностью 1,0-1,5 м и протяженностью до 0,5 км. В брекчиях гнезда, вкрапленность, прожилки сульфидов. Визуально установлены галенит (до 25%), сфалерит, пирротин, пирит, арсенопирит, марказит, касситерит (?)
<i>Свинец, цинк</i>				
I-3	13	Мыгынское (верховье р. Мыгын)	[40, 47, 65]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми жилы галенит-сфалерит-пирротинового состава мощностью 0,1-1,7 м и протяженностью 250-300 м. Химическим анализом в бороздовых пробах установлены: свинец - 0,24-6,56%, цинк - 0,28-4,75%, олово - 0,008-0,25%
I-3	14	Руч. Лев. Мыгын (левый приток р. Мыгын)	[40, 47, 65]	П. В отложениях нижнего триаса жила пирротин-галенит-сфалеритового состава мощностью 2,5 м. По простиранию не прослежена
I-3	15	Устье руч. Лев. Мыгын	[40, 47, 65]	П. Среди песчаников верхней перми зона тектонических брекчий с вкрапленностью сульфидов. Мощность зоны 0,1-0,7 м. Химическим анализом в штуфных пробах установлены: свинец - 6,26%, цинк - 3,69%, серебро - 63 г/т
III-4	2	Р. Бол. Мандарин	[40]	ВГХО. В донных отложениях на площади 13 км ² (39 проб) повышенные концентрации свинца (0,008-0,012%) и цинка (0,0015-0,002%)
III-4	5	Рр. Уначкан и Дебелкит	[40]	ВГХО. В донных отложениях на площади 44 км ² (93 пробы) повышенные концентрации свинца (0,008-0,012%) и цинка (0,0016-0,002%)
<i>Свинец, цинк, серебро</i>				
I-3	4	Тобонно (верховье р. Тобонно)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми установлены многочисленные (25) сульфидные жилы мощностью 0,1-1,5 м. В штуфных пробах спектральным анализом установлены: свинец - 1-3%, цинк - 1-3%, серебро - 300 г/т, мышьяк - 3,0%, висмут - 0,6%, кобальт - 0,6%, сурьма - 0,3%, кадмий - 0,06%, олово - 0,03%, медь - 0,2%
III-4	4	Мандарин (левобережье верхнего течения р. Бол. Мандарин)	[40]	П. Среди терригенных пород верхней перми в эндоконтакте штока монцодиоритов глыбы (до 1-1,5 м) сульфидного состава. В штуфных пробах спектральным анализом установлены: свинец - 3,0%, цинк - 3,0%, серебро - 400 г/т, олово - 0,02-1,0%, медь - 0,4%, мышьяк - 0,1-0,2%, сурьма - 2-3%, висмут - 0,01%, кадмий - 0,04%, марганец - 3,0%, золото - 0,03 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявлений, ореолов	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-4	9	Уначкан (верхнее течение р. Уначкан)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми обломки сульфидного состава с содержаниями (по спектральному анализу): свинца - 0,1-более 3,0%, цинка - 0,6-более 3,0%, серебра - 20-3000 г/т, сурьмы - 1-3%, висмута - 0,3%, мышьяка - 0,2%, кобальта - 0,06%, кадмия - 0,06%, золота - 0,3 г/т
III-4	13	Дебелкит (среднее течение р. Дебелкит)	[40]	П. Среди песчаников верхней перми жила кварц-галенит-сфалеритового состава мощностью 2-5 м и протяженностью более 30,0 м. В штуфных пробах спектральным анализом установлены: свинец - до 0,63%, цинк - 3,0%, серебро - до 100 г/т; в маломощной жиле кварц-карбонат-сульфидного состава: свинец и цинк - более 3,6%, серебро - 200-2000 г/т, кадмий - 0,1-0,5%, медь - до 0,1%
<i>Свинец, серебро</i>				
I-4	7	Верховье р. Аллах-Юнь	[40]	ВГХО. В донных отложениях на площади 28 км ² (30 проб) повышенные концентрации свинца (0,008-0,012%), серебра (0,00001-0,00003%)
II-4	4	Р. Аллах-Юнь (правый борг долины)	[40]	П. Среди терригенных отложений верхней перми зона брекчирования, окварцевания и лимонитизации мощностью до 5,0 м. Простираение субмеридиональное. В штуфных пробах (2 пробы) спектральным анализом установлены: свинец - 1,0-3,0%, серебро - 20-300 г/т, цинк - 0,4-1,0%, олово - 0,03-0,1%, медь - 0,01%, мышьяк и сурьма - 1-3%, кадмий - 0,01-0,06%, золото - 0,01-0,06 г/т
<i>Цинк</i>				
I-3	5	Руч. Северный (правый приток р. Тобонно)	[40]	П. В обнажениях русла ручьев в интервале 300 м наблюдаются зоны (10 зон) сульфидного и кварц-сульфидного прожилкования. Мощность зон 1,5-1,0 м, прожилков - 1-10 см. Простираение зон - 140-320°. В штуфных пробах (12 проб) спектральным анализом установлены: цинк - 1-3%, олово - 0,04%, медь - 0,02-0,03%, свинец - 0,03%, серебро - 60 г/т, мышьяк - до 3,0%, висмут - 0,2%, кобальт - 0,01-0,02%, кадмий - 0,02-0,06%, золото - 0,01-0,03 г/т
I-3	12	Руч. Прямой (правый приток р. Тобандя)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми отмечаются четковидные жилы кварц-сульфидного состава мощностью 0,1-1,5 м. Прослежены по простиранию на 500 м. В штуфных пробах химическим анализом установлены: цинк - 4,79%, свинец - 0,88%
<i>Цинк, олово</i>				
II-4	5	Р. Второй Хак	[40]	ВГХО. В донных отложениях на площади 30 км ² (37 проб) повышенные концентрации цинка (0,0015-0,002%), олова (0,0003-0,0005%)
<i>Молибден</i>				
I-4	16	Тобандя (водораздел рр. Тобандя-Мыгын)	[40, 65]	П. Среди терригенных отложений среднего и верхнего триаса на площади до 5 км ² наблюдаются многочисленные кварцевые жилы с вкрапленностью молибдена с содержанием молибдена - 0,001-0,18%
<i>Вольфрам</i>				
I-1	1	Р. Игондя	[54]	ШО. В аллювии на площади 12 км ² знаковые содержания вольфрамита
I-2	5	Р. Халган	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 13 км ² (60 проб) повышенные концентрации вольфрама (0,0011-0,0014%)
I-3	9	Рр. Халган, Тобонно, Тобандя	[54]	ШО. В аллювии на площади 250 км ² (234 шлиха) знаковые и весовые (49 шлихов) содержания вольфрамита и шеелита
II-2	4	Р. Нагандя	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 12 км ² повышенные концентрации вольфрама (0,0011%)
II-2	7	Р. Аллах-Юнь	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 4,0 км ² (40 проб) повышенные концентрации вольфрама (0,0011%)
II-2	9	Р. Аллах-Юнь	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 5,0 км ² (40

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявлений, ореолов	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				проб) повышенные концентрации вольфрама (0,0011%)
III-4	7	Р. Уначкан	[40]	ШО. В аллювии на площади 7 км ² (17 проб) знаковые и весовые (5 проб) содержания шеелита
IV-4	6	Рр. Сетандя-Тельги	[40]	ШО. В аллювии на площади 15 км ² (21 проба) знаковые содержания шеелита. В единичных пробах - знаки касситерита и золота
<i>Вольфрам, золото</i>				
II-2	2	Наганджа (водораздел рек Нагандя и Дятондя)	[54]	П. Среди ороговикованных отложений нижней перми зоны дробления и прожилкового окварцевания. В штуфных пробах спектральным анализом установлены: вольфрам - 0,001-1,0%, висмут - 0,0001-0,1%, молибден - 0,0001-0,01%
II-2	8	Мурское (левобережье среднее течение реки Аллах-Юнь)	[54]	П. Среди ороговикованных отложений нижней перми зоны кварцевого прожилкования мощностью 10-150 м, протяженностью 20-300 м. В штуфных и бороздовых пробах спектральным анализом установлены: вольфрам - 0,01-1,0%, золото - 1,5-2,6 г/т, висмут - 0,1%, молибден - 0,01%
<i>Вольфрам, олово</i>				
II-2	10	Эселогда (руч. Эселогда-2)	[54]	П. Среди отложений нижней перми зоны кварцевого прожилкования. Кварц содержит вкрапленность арсенипирита, шеелита, вольфрамит, молибденита, пирротина. Спектральным анализом в штуфных пробах установлены: вольфрам - 1%, олово - 1%
<i>Олово</i>				
I-2	2	Р. Толормен	[54]	ШО. Содержания касситерита низкой концентрации установлены на площади 3 км ²
I-3	1	Бассейн верховьев р. Тобонно, Тобандя, Мыгын, Аллах-Юнь	[40]	ШО. Касситерит установлен в 494 шлихах на площади 601 км ² . В 174 шлихах содержания касситерита весовые. В шлихах присутствуют знаки и весовые концентрации шеелита, вольфрамит, знаки галенита, сфалерита, базовисмутита, золота
I-4	1	Р. Тобонно	[40]	П. Среди отложений нижнего триаса в борту долины ручья обнажается жила сульфидного состава. Мощность жилы 5 м. Аз. пад. жилы - 220°, угол падения - 80°. В штуфных пробах (5 проб) спектральным анализом установлены: олово - 0,1-0,6% и более 3%, медь - 0,03-0,2%, свинец - 0,03-0,2%, цинк - 0,4%, серебро - 1-60 г/т, мышьяк - 0,06%, золото - 0,04 г/т
I-4	4	Руч. Красный, левый приток р. Мыгын	[40]	П. Среди терригенных отложений верхнего триаса обнажается кварц-сульфидная жила мощностью 0,2-0,4 м. Азимут простирания жилы 120-300°. Протяженность - 50 м. В штуфных пробах (3 пробы) спектральным анализом установлены: олово - 0,03-1,0%, медь - 0,01-0,03%, свинец - 0,03-0,3%, цинк - 0,01-0,04%, серебро - 60-200 г/т, мышьяк - 0,3-3,0%, висмут - 0,01-0,3%, кадмий - 0,01%, золото - 0,3-0,6 г/т
I-4	8	Руч. Мудрый (верховья р. Мыгын)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений нижней юры зона прожилкования (прожилки кварц-карбонатного состава мощностью 1-6 см с вкрапленностью сульфидов) мощностью 1,0-1,5 м. В протолочках из штуфных проб установлены касситерит, вольфрамит, сфалерит, золото
I-4	10	Осинское (правобережье верхнего течения р. Аллах-Юнь)	[40, 47, 48, 68]	П. Среди терригенных отложений верхоянского комплекса зоны кварц-турмалиновых брекчий и жилы сульфидного и кварц-сульфидного состава, в которых спектральным анализом установлены: олово - 0,02-более 3%, вольфрам - 0,004-0,04%, свинец и цинк - до 3%, серебро - 2-200 г/т, золото - 1-3 г/т
I-4	19	Правобережье верхнего течения р. Аллах-Юнь (в районе оз. Ампарындя)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми жилы касситерит-сульфидного состава мощностью 0,2-1,0 м и протяженностью 400 м. Содержание касситерита (визуально) - до 1,5% рудной массы
II-4	1	Р. Аллах-Юнь	[40]	ШО. В аллювии на площади 150 км ² (150 проб) установлены знаковые и весовые содержания касситерита
III-1	4	Р. Тучак	[40]	ШО. В аллювии на площади 15 км ² установлены зна-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявлений, ореолов	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ковые концентрации касситерита
III-4	1	Р. Уначкан	[40]	ШО. В аллювии на площади 130 км ² (140 проб) установлены знаковые и весовые содержания касситерита
IV-4	3	Р. Сетандя	[40]	ВГХО. В данных отложениях на площади 1 км ² (7 проб) повышенные концентрации олова (0,0006-0,001%)
<i>Олово, свинец, цинк</i>				
I-3	10	Р. Тобонно (среднее течение)	[40]	ВГХО. В донных отложениях на площади 40 км ² (55 проб) повышенные концентрации олова (0,001%), свинца (0,0120%), цинка (0,012%)
II-4	2	Аллах-Юнь (р. Аллах-Юнь, против устья р. 1-ый Хак)	[40, 47]	П. В ороговикованных отложениях верхней перми многочисленные секущие кварцевые, кварц-сульфидные и сульфидные жилы. Содержания олова в них (РРА) - 0,07-3,91%, свинца и цинка (спектральный анализ) - более 3,0%
II-4	3	Аллах-Юнь (устье р. 1-ый Хак)	[40, 47]	П. В ороговикованных отложениях верхнего триаса многочисленные кварц-сульфидные и пирротинные жилы мощностью 0,1-0,3 м. В бороздовых и штуфных пробах спектральным анализом установлены: олово - 0,3-3,0%, свинец - более 3,0%, цинк - более 3,0%, серебро - 100 г/т
IV-4	4	Р. Сэннэкэндя (левый приток р. Анча)	[40]	П. В ороговикованных отложениях верхней перми в зоне разлома субмеридионального простирания наблюдаются сульфидные жилы и зоны прожилково-вкрапленное оруденение. Мощность жил и зон - 0,1-2,5 м. В штуфных пробах (14 проб) спектральным анализом установлены: олово - 0,1-3,0%, свинец и цинк - более 3,0%, медь - 0,01-0,2%, серебро - до 100 г/т, мышьяк - до 1,0%, висмут - до 0,01%, кадмий - до 0,5%
<i>Олово, цинк</i>				
I-2	3	Толормен (верхнее течение руч. Толормен)	[54]	П. Среди ороговикованных отложений нижней-верхней перми маломощные (до 0,2 м) минерализованные зоны с прожилками и вкрапленностью сульфидов. Спектральным анализом в штуфных пробах установлены: олово - 0,01-0,3%, цинк - 1-3%, свинец - 1,0%, висмут - 0,2%, медь - 0,2%, золота - 0,02 г/т; химическим анализом: олово - 0,29-0,51%, серебро - 69 г/т
I-4	6	Среднее течение р. Тобонно	[40]	ВГХО. В донных осадках на площади 40 км ² (55 проб) повышенные концентрации олова (0,001%), цинка (0,002%)
<i>Олово, вольфрам</i>				
II-2	3	Бассейн рр. Нагандя и Дягондя	[54]	ШО. В аллювии на площади 25 км ² знаковые содержания касситерита и вольфрамита
II-2	6	Р. Аллах-Юнь (бассейн левых притоков)	[54]	ШО. В аллювии на площади 40 км ² знаковые содержания касситерита и вольфрамита
<i>Олово, золото</i>				
III-1	3	Р. Адымышан	[40]	ШО. В аллювии на площади 10 км ² знаковые содержания касситерита и золота
<i>Олово, серебро</i>				
III-2	1	Р. Эселогда 2-я (верхнее течение)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений нижней перми зона тектонических брекчий с кварц-карбонатным цементом с вкрапленностью и жилами пирротина, галенита, сфалерита, халькопирита, пирита, касситерита. Мощность зоны 3-6 м, протяженность 500 м. В бороздовых пробах: олова - 0,1-0,8%, серебра - 123,9-648,0 г/т, золота - 2,2-6,0 г/т, цинка и свинца - по 1%, мышьяка - 1,0%, кадмия - 0,1%, вольфрама - 0,03%, висмута - 0,1%
III-4	3	Р. Уначкан	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 2,5 км ² (5 проб) повышенные концентрации олова (0,001%), серебра (0,00003%)
<i>Олово, серебро, медь</i>				
III-4	6	Р. Уначкан	[40]	ВГХО. В донных осадках на площади 8 км ² (27 проб) повышенные концентрации олова (0,0003-0,0005%), серебра (0,00003%), меди (0,003%). Отдельные пробы

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявлений, ореолов	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				содержат золото от 0,01 до 0,1 г/т
<i>Олово, серебро, цинк</i>				
IV-4	2	Р. Анча (левобережье верхнего течения)	[40]	ВГХО. В донных осадках на площади 4,5 км ² (12 проб) повышенные концентрации олова (0,0006-0,001%), серебра (0,00003%), цинка (0,002%)
<i>Висмут, серебро</i>				
I-3	7	Р. Тобонно (истоки)	[40]	П. В ороговикованных отложениях верхней перми пласт сульфидизированных песчаников мощностью 1,0 м. Спектральным анализом штучных проб (2 пробы) установлены: висмут - 1-3%, серебро - до 600 г/т, олово - 0,1%, медь - 0,01-0,2%, свинец - 3,0%, цинк - 1-3%, сурьма - 0,2%, золото - 0,2 г/т
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	2	Р. Белиндя (верховья)	[54]	П. Среди отложений нижней-верхней перми в делювии обломки кварца. Содержание золота по химическому анализу - до 1,2 г/т
I-3	6	Тобонно (правобережье истоков р. Тобонно)	[54]	П. В эндо- и экзоконтакте штока гранодиоритов на площади 0,5 км ² наблюдаются маломощные кварцевые и мусковит-кварцевые жилы. В штучных пробах золота - 1-2 г/т (по химическому анализу 2,6-5,2 г/т), меди - 1-3%, вольфрама - 0,1%, висмута - 0,3%, мышьяка - до 0,3%
I-3	11	Р. Тобонно	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 10 км ² (10 проб) повышенные содержания золота (0,003-0,009 г/т)
I-4	5	Р. Анча	[54]	ШО. В аллювии на площади 11 км ² (13 шлихов) значковые содержания золота. Присутствуют знаки касситерита
I-4	9	Р. Аллах-Юнь (верхнее течение)	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 2 км ² (3 пробы) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т)
I-4	11	Р. Тобандя (верховье)	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 13 км ² (15 проб) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т)
I-4	17	Р. Тобандя (верховье)	[54]	ШО. В аллювии на площади 8 км ² (8 шлихов) значковые содержания золота. Совместно с золотом присутствуют весовые содержания касситерита, вольфрамит, шеелита, знаки базовисмутита
II-2	1	Р. Нагандя	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 25 км ² повышенные концентрации золота (0,008-0,009 г/т)
II-2	5	Усть-Наганджа (приустьевая часть р. Нагандя)	[54]	П. Среди отложений нижней перми зоны прожилкового окварцевания мощностью 10-19 м, протяженностью до 200 м. Спектральным анализом штучных проб из кварца установлены: золото - 0,2-1,0 г/т, серебро - 10-130 г/т, мышьяк - 0,3%, цинк - 0,2%, медь - 0,03%, свинец - 0,03%, сурьма - 0,5%
III-1	1	Р. Ауландя	[32, 54]	П. Среди отложений нижней перми кварцевые жилы и зоны кварцевого прожилкования мощностью 0,1-6,0 м и протяженностью до 350 м. Содержания золота по химическом анализу бороздовых проб - 0,3-1,1 г/т, штучных проб - 3,8 г/т
III-2	2	Р. Ауландя (верхнее течение)	[54]	ВГХО. В донных осадках на площади 75 км ² (300 проб) повышенные концентрации золота (0,01-0,06 г/т)
III-4	11	Р. Уначкан (верхнее течение)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми сульфидные жилы мощностью 0,1-1,5 м и протяженностью до 400 м. В бороздовых пробах установлены: золото - 1 г/т, олово - 0,01-0,03%, медь - 0,01-0,06%, серебро - 1-100 г/т, висмут - 0,01% на мощность 0,1-1,5 м
III-4	12	Р. Мал. Мандарин	[40]	ВГХО. В донных осадках на площади 3 км ² (5 проб) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т)
III-4	14	Сынок (левобережье нижнего течения р. Уначкан)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми минерализованные зоны дробления с прожилками кварца, в котором содержания золота по химическому анализу равны 1,7-1,8 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название проявлений, ореолов	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-1	1	Междуречье Гусиный-Аутенда	[54]	ВГХО. В донных пробах на площади 10 км ² (30 проб) повышенные концентрации золота (0,01-0,06 г/т)
IV-4	1	Анча (бассейн р. Уначкан)	[40]	П. Среди отложений перми фиксируются кварцевые жилы мощностью до 2,0 м с содержанием золота по химическому анализу - 1,8-1,9 г/т
IV-4	5	Р. Сетандя	[40]	ШО. В аллювии на площади 3,0 км ² (7 шлихов) знаковые содержания золота
<i>Золото, сурьма</i>				
I-2	1	Руч. Рог (правый приток р. Толормен)	[54]	П. Среди отложений верхней перми межпластовая кварцевая жила мощностью 2 м и протяженностью 50 м. В кварце вкрапленность антимонита. В штуфных пробах спектральным анализом установлены: золото - 0,4-3,6 г/т, сурьма - более 1%, серебро - 0,8-2,1 г/т
<i>Золото, медь</i>				
I-3	2	Р. Тобонно (верховья)	[40]	ВГХО. В донных осадках на площади 10 км ² (10 проб) повышенные концентрации золота (0,003-0,009 г/т), меди (0,004-0,005%)
<i>Золото, висмут</i>				
III-4	8	Уначкан (верховье р. Уначкан)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми многочисленные кварцевые жилы. В борздовых пробах спектральным анализом установлены: золото - до 2-8 г/т (в штуфных пробах - до 30,9 г/т), висмут - 0,06-1,0%, мышьяк - до 1,0%
III-4	10	Уначкан (верховье р. Уначкан)	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми многочисленные кварц-сульфидные жилы протяженностью 50-400 м, мощностью до 3-5 м. Спектральным анализом штуфных проб установлены: золото - 1-3 г/т, висмут - 0,2%, мышьяк - 0,2%, серебро - 60 г/т
<i>Серебро</i>				
I-3	8	Р. Тобонно (истоки)	[40]	П. Среди отложений верхней перми зоны брекчирования и окварцевания. В штуфных пробах спектральным анализом установлены: серебро - 40-200 г/т, олово - 0,2%, медь - 0,01-0,04%, свинец - 0,04%, цинк - 0,03%, мышьяк - 0,1-1,0%, золото - 0,01-1,0 г/т
I-4	18	Тобандя (истоки р. Тобандя)	[40]	П. Среди песчаников среднего триаса обломки кварца с вкрапленностью молибденита. В штуфных пробах (2 пробы) спектральным анализом установлены: серебро - 100 г/т, олово - 0,01%, молибден - 0,03%, свинец - 0,02-0,3%, мышьяк - 0,6%, висмут - 0,01%, золото - 0,04 г/т
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Флюорит</i>				
I-2	4	Р. Халган	[54]	П. Среди ороговикованных отложений нижней перми зона дробления с гнездами флюорита (визуально - до 10%). В штуфных пробах спектральным анализом установлены содержания бериллия - до 0,005%
I-2	6	Р. Халган	[54]	П. В гранитах Халганского массива зона кварцевого прожилкования с гнездами флюорита (5-20%). Мощность зоны 6-20 м, протяженность 1,5 км. В штуфных пробах содержания бериллия - 0,01-0,02%, олова - 0,02%, мышьяка, молибдена - 0,03%
I-4	14	Р. Аллах-Юнь	[40]	П. Среди ороговикованных отложений верхней перми карбонатно-флюоритовая жила мощностью 0,4 м
Строительные материалы				
<i>Песок строительный</i>				
III-1	2	Р. Ауландя	[40]	П. Пласт песков мощностью 1,7 м

Рекомендуемые на прогнозируемых площадях 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 стадии работ*
<i>Аллах-Юньская золоторудная минерагеническая зона</i>						
1	1.1.1.1.1	30,0	средняя (с)	малая (м)	Благоприятное сочетание магматического (экзоконтакт Халганьского массива) и структурно-тектонического (сводовая часть Кильдеркичской антиклинали, зона влияния Минорского глубинного разлома) факторов при наличии шлиховых ореолов шеелита и касситерита, литохимического ореола вольфрама. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₃ составляют для WO ₃ - 9,9 тыс. т, Au - 5,2 т, Bi - 3,9 тыс. т	СП 10
2	1.1.1.1.2	30,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (Халганьский массив) и структурно-тектонического (пологие интрузивные контакты, зона влияния Минорского глубинного разлома) факторов, при наличии в зонах кварцевого прожилкования повышенных содержаний бериллия и олова. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₃ для бериллия оцениваются в 4,3 тыс. т	СП 10
3	1.1.1.2.1	43,0	средняя (с)	высокая (в)	Благоприятное сочетание литологического (контактово-метаморфизованные породы надинтрузивной зоны) и структурно-тектонического (зона влияния Минорского глубинного разлома) факторов при наличии проявления золота и вольфрама, шлиховых ореолов шеелита, вольфрамита, касситерита, литохимических ореолов золота и вольфрама. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₃ оцениваются по WO ₃ - 47,7 тыс. т, Bi - 18,6 тыс. т, Au - 25,5 т	ПО1
4	1.1.1.2.2	72,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (свод Кильдеркичской антиклинали, зона влияния Минорского глубинного разлома) и стратиграфического (нижняя пермь) факторов при наличии проявления золота. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₃ оцениваются 47,5 т золота	СП 10
5	1.1.1.3.1	12,0	средняя (с)	высокая (в)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Минорского глубинного разлома) и литологического (зона роговиков) факторов при наличии проявлений вольфрама, олова, серебра, литохимического ореола вольфрама, шлихового ореола касситерита и шеелита. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₃ оцениваются для WO ₃ - 32 тыс. т, Bi - 16,2 тыс. т, Au - 19,4 т, Sn - 1,3 тыс. т	ПО1
6	1.1.1.3.2	34,0	средняя (с)	малая (м)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (ядра Кильдеркичской антиклинали и зона влияния Минорского глубинного разлома) и стратиграфического (нижняя пермь) факторов при наличии проявления золота и вольфрама и шлихового ореола вольфрамита и касситерита. Прогнозные ресурсы (штокверк 0,2×0,3×0,3 км) по категории P ₃ оцениваются по WO ₃ - 29 тыс. т	СП 10

* Поисковые работы (специализированные) масштаба 1 : 10 000 – СП 10, поисково-оценочные работы 1 очереди – ПО1, предварительная разведка – ПР.

№ 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 стадии работ
7	1.0.0.2.1	12,0	средняя (с)	малая (м)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Минорского глубинного разлома) и магматического (зона контактово-метаморфизованных пород) факторов при наличии проявления золота и сурьмы, повышенных концентраций касситерита и шеелита в аллювии водотоков. Прогнозные ресурсы площади по категории Р ₃ для сурьмы - 10,8 тыс. т, золота - 2,7 т	СП 10
8	1.0.0.2.2	14,0	средняя (с)	малая (м)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Хороньского разлома) и литологического (контактово-метаморфизованные породы) факторов при наличии проявления олова и цинка, шлихового ореола касситерита с повышенными содержаниями в аллювии водотоков золота. Прогнозные ресурсы площади по категории Р ₃ оцениваются в 1,5 тыс. т олова	СП 10
9	1.0.0.1	150,0	низкая (н)	средняя (с)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Хороньского разлома) и стратиграфического (нижняя пермь) факторов при наличии проявления золота, знаковых содержаний в аллювии водотоков золота, касситерита, шеелита	СП 10
10	1.1.0.1	71,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Минорского глубинного разлома) и стратиграфического (отложения нижней перми) при наличии проявления золота, шлиховых ореолов золота и касситерита. Прогнозные ресурсы площади по категории Р ₃ оцениваются в 47,5 т золота	СП 10
11	1.1.0.2	50,0	низкая (н)	малая (м)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Минорского глубинного разлома, свод Сетаньинской антиклинали) и стратиграфического (нижняя пермь) факторов при литохимическом ореоле золота	СП 10
12	1.0.0.3	80,0	низкая (н)	малая (м)	Зона влияния Аллах-Юньского разлома, литохимический ореол золота	СП 10
13	1.0.0.4	85,0	низкая (н)	малая (м)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона влияния Нижне-Тудинского глубинного разлома, ядро Анчинской антиклинали), стратиграфического (нижняя пермь) и метаморфического (зона зеленосланцевого метаморфизма) факторов при наличии в отдельных пробах донных осадков повышенных (0,01-0,06 г/т) концентраций золота	СП 10
<i>Южно-Верхоянская оловорудная минерагеническая зона</i>						
14	2.1.1.1.2	21,0	высокая (в)	средняя (с)	Прогнозные ресурсы площади по категории Р ₂ за счет обнаружения новых рудных тел на флангах месторождений и доизучения известных зон (30 шт.) оцениваются в 6,5 тыс. т олова	ПР
15	2.1.1.1.4	7,0	высокая (в)	средняя (с)	Высокая степень перспективности определяется благоприятными рудоконтролирующими факторами (зона влияния Аллах-Юньского разлома, надинтрузивная зона с широким развитием роговиков) и глубиной эрозионного среза, соответствующей верхне-среднерудными уровнями полиметаллических рудных тел и надрудная - верхнерудным - оловорудных тел. Прогнозные ресурсы по категории Р ₂ с учетом запасов в 16 тыс. т Zn и 15 тыс. т Pb оцениваются в 81 тыс. т Pb и 85 тыс. т Zn	СП 10
16	2.1.1.2.2	20,0	высокая (в)	средняя (с)	Благоприятное сочетание структурно-тектонического (зона интенсивной трещиноватости) и литологического (роговики надинтрузивной зоны) факторов при наличии полиметаллических проявлений. Прогнозные ресурсы площади по категории Р ₂ оцениваются в 41 тыс. т Pb и 43 тыс. т Zn	СП 10

№ 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 стадии работ
17	2.1.1.1.1	9,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (позднемеловые гранодиориты), структурно-тектонического (зона влияния Минорского глубинного разлома) факторов при наличии проявлений свинца и цинка, золота, серебра, висмута, литохимического ореола золота и меди	СП 10
18	2.1.1.1.3	6,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (штоки позднемеловых гранитоидов) и литологического (надинтрузивная зона, роговики) факторов при широком развитии зон кварц-турмалиновых брекчий, зон дробления и жил выполнения сульфидного и кварц-сульфидного состава с промышленными содержаниями олова. Прогнозные ресурсы оцениваются по категории P ₂ - 7 тыс. т Sn, по категории P ₃ - 4 тыс. т Sn	ПР
19	2.1.1.2.1	10,0	низкая (н)	малая (м)	Северо-западная часть Мыггинского рудного поля, зона интенсивной трещиноватости в пределах шлихового ореола шеелита и литохимического ореола олова, свинца, цинка	СП 10
20	2.1.1.2.3	21,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (надинтрузивная зона) и структурно-тектонического (зона влияния Аллах-Юньского разлома) факторов при наличии проявлений молибдена, золота, шлихового и литохимических ореолов золота. Прогнозные ресурсы штокверка (5 км ²) по категории P ₃ оцениваются в 38 тыс. т молибдена	СП 10
21	2.0.0.1.1	17,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (штоки монцодиоритов позднего мела), литологического (поля развития контактово-метаморфизованных пород), структурно-тектонического (зона влияния Аллах-Юньского разлома) факторов при наличии проявления свинца, цинка, серебра, литохимических ореолов свинца, цинка, олова, серебра, шлиховых ореолов касситерита	СП 10
22	2.0.0.1.2	21,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (штоки позднемеловых гранит-порфиров) литологического (поля развития контактово-метаморфизованных пород) факторов при наличии проявлений свинца, цинка, серебра; золота, висмута; золота, литохимических ореолов цинка, свинца; серебра, меди, шлихового ореола шеелита. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₃ оцениваются в 19,4 т золота	СП 10
23	2.0.0.1.3	10,0	средняя (с)	малая (м)	Благоприятное сочетание магматического (штоки позднемеловых гранитоидов) и литологического (зона контактово-метаморфизованных пород) факторов при наличии проявления золота и шлихового ореола касситерита	СП 10
24	2.0.0.1.4	8,0	средняя (с)	малая (м)	В поле контактово-метаморфизованных пород (надинтрузивная зона не вскрытой эрозией интрузии) проявление свинца, цинка, серебра, шлиховой ореол касситерита и литохимический ореол цинка и свинца	СП 10
25	2.0.0.0.1	17,0	средняя (с)	высокая (в)	Благоприятное сочетание магматического (штоки позднемеловых кварцевых диоритов), литологического (зона контактово-метаморфизованных пород), структурно-тектонического (зона влияния Аллах-Юньского разлома) факторов при наличии проявлений олова, свинца, цинка. Прогнозные ресурсы площади по категории P ₂ оцениваются в 1,1 тыс. т, P ₃ - 7,15 тыс. т олова	ПО1
26	2.0.0.0.2	27,0	средняя (с)	средняя (с)	Благоприятное сочетание магматического (шток позднемеловых гранит-порфиров) и литологического (зона контактово-метаморфизованных пород) факторов при наличии проявления олова, свинца, цинка, литохимических ореолов олова, свинца, цинка; олова, шлихового ореола золота	СП 10

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (тыс. т, для Au – т)

Минерагенические объекты				Полезные ископаемые									
				Au	WO ₃	Bi	Be	Sn	Pb	Zn	Mo	Sb	
Аллах-Юньская золоторудная минерагеническая зона (1)	Нагаджинская рудная зона (1.1)	Тобанджинский рудный узел (1.1.1)	Халганское рудное поле (1.1.1.1)	участок (1.1.1.1.1)	P ₃ - 5,2	P ₃ - 9,9	P ₃ - 3,9						
			участок (1.1.1.1.2)				P ₃ - 4,3						
			Нагаджинское рудное поле (1.1.1.2)	участок (1.1.1.2.1)	P ₃ - 25,0	P ₃ - 47,7	P ₃ - 18,6						
			участок (1.1.1.2.2)	P ₃ - 47,5									
			Мурско-Эселодинское рудное поле (1.1.1.3)	участок (1.1.1.3.1)	P ₃ - 19,4	P ₃ - 32,0	P ₃ - 16,2		P ₃ - 1,3				
	участок (1.1.1.3.2)			P ₃ - 29,0									
		Ауландинское рудное поле (1.1.0.1)			P ₃ - 47,5								
		Толорменское рудное поле (1.0.0.2)	участок (1.0.0.2.1)	P ₃ - 2,7									
	участок (1.0.0.2.2)					P ₃ - 1,5				P ₃ - 10,8			
	Южно-Верхоянская оловорудная минерагеническая зона (2)	Верхне-Юломский рудный район (2.1)	Верхне-Аллахский рудный узел (2.1.1)	Джатонское рудное поле (2.1.1.1)	участок (2.1.1.1.2)					P ₂ - 6,5			
участок (2.1.1.1.3)									P ₂ +P ₃ - 11,0				
Мыгынское рудное поле (2.1.1.2)				участок (2.1.1.1.4)					P ₂ - 81,0	P ₂ - 85,0			
				участок (2.1.1.2.2)					P ₂ - 41,0	P ₂ - 43,0			
участок (2.1.1.2.3)									P ₃ - 38,0				
Уначканское рудное поле (2.0.0.1)		участок (2.0.0.1.2)	P ₃ - 19,44										
		участок (2.0.0.0.1)						P ₂ +P ₃ - 8,5					

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

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Стратотипы маганской и кильдеркичской свит нижней юры	40
2	Опорное обнажение. Прорывание раннемеловыми гранитами отложений ырчахской свиты	[40], обн. 1910+500 м
3	Опорное обнажение. Разрез аллювиальных (aQ_{III}) и ледниковых (gQ_{III}) отложений верхнего неоплейстоцена	[40], Ш-51-Ш-55
4	Опорное обнажение. Контакт средней и верхней подсвит менкеченской свиты	[40], обн. 1880+100 м
5	Опорное обнажение. Контакт верхней подсвиты менкеченской свиты и чамбинской свиты	[40], обн. 1884+1500-1530 м
6	Опорное обнажение. Разрез ледниковых (gQ_{III}) и аллювиальных (aQ_{III}) отложений верхнего неоплейстоцена	[40], Ш-184, Ш-185

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород (лист Р-54-XX 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	Гранит-порфир ($\gamma\pi K, u_3$)	K-Ar	100	[54], 13002/2
2	Гранит-порфир ($\gamma\pi K, u_3$)	K-Ar	102	[54], П-1041
3	Гранит ($\gamma K, u_3$)	K-Ar	103	[54], П-215
4	Гранит ($\gamma K, u_3$)	K-Ar	103	[54], 12796
5	Гранит-порфир ($\gamma\pi K, u_3$)	K-Ar	104	[54], 12797-1
6	Гранит-порфир ($\gamma\pi K, u_3$)	K-Ar	96	[54], П-27
7	Гранит-порфир ($\gamma\pi K, u_3$)	K-Ar	93	[54], П-261-1
8	Тоналит ($\gamma\delta K, u_1$)	K-Ar	99	[54], 12796/5
9	Тоналит ($\gamma\delta K, u_1$)	K-Ar	106	[54], 12796/7
10	Тоналит ($\gamma\delta K, u_1$)	K-Ar	111	[54], 12797
11	Спессартит ($\chi K, a$)	K-Ar	111	[54], 1204/2, 1204/2
12	Спессартит ($\chi K, a$)	K-Ar	112	[54], 8770-1
13	Умереннощелочной гранит (дайка) ($\epsilon\gamma K, u_2$)	K-Ar	102	[54], 7119/2
14	Гранит умереннощелочной ($\epsilon\gamma K, u_2$)	K-Ar	106	[54], 7125a
15	Гранит ($\gamma K, u_3$)	K-Ar	83	[54], 282

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

№ по схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Каньон глубиной 10 м по р. Толормен. Обнажения пород менкеченской свиты верхней перми
2	Геологический	Обнажение пачки флишоидного переслаивания алевролитов и песчаников нижнего триаса, содержащая фауну лингул и кораллов по р. Кильдеркич
3	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Белиндя и Толормен и троговая долина по р. Белиндя
4	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Халган и Тобандя
5	Гидрогеологический	Озеро Тобонно
6	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Аллах-Юнь и Кильдеркич
7	Геоморфологический	Останец выветривания высотой 7 м
8	Геоморфологический	Сквозные долины и трог в верховьях рек Тобандя и Мыгын
9	Геоморфологический	Группа водопадов высотой 3-5 м по правому притоку р. Тобонно
10	Гидрогеологический	Озеро Ампарындя
11	Геоморфологический	Каньон глубиной 22 м по р. Белиндя. Обнажения пород менкеченской свиты верхней перми
12	Криогенный	Наледь и наледная поляна по р. Аллах-Юнь
13	Геоморфологический	Боковая морена четвертой ступени верхнего неоплейстоцена
14	Криогенный	Наледь и наледная поляна по р. Аллах-Юнь
15	Геоморфологический	Каньон глубиной 12 м по левому притоку р. Аллах-Юнь. Обнажения пород бонсалчанской свиты нижней перми
16	Геоморфологический	Каньон глубиной 15 м по р. Эселогда 2-ая. Обнажения пород четвертой ступени верхнего неоплейстоцена
17	Геоморфологический	Боковая морена четвертой ступени верхнего неоплейстоцена
18	Геоморфологический	Сквозная долина ледникового прорыва в междуречье Аллах-Юнь и Ауландя
19	Геоморфологический	Сквозная долина ледникового прорыва по рр. Эселогда 2-ая и Эселогда 3-я
20	Геоморфологический	Сквозная долина и трог в верховьях рек Аллах-Юнь и Мал. Мандарин
21	Геоморфологический	Сквозная долина ледникового прорыва по левобережью р. Ауландя
22	Геоморфологический	Сквозная долина в верховьях рек Уначкан и Аллах-Юнь
23	Геологический	Опорное обнажение. Надвиговая структура в отложениях менкеченской свиты верхней перми по правобережью р. Уначкан
24	Гидрогеологический	Серия ледниковая озер (Пан, Анынгахчан, Сучдял, Тучак)
25	Геоморфологический	Троговая долина (р. Анча)
26	Гидрогеологический	Озеро Дебелкит

Электронное научное издание

Кисляков С. Г.

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

Издание второе

Серия Юдомская

Лист Р-54-XX (пром. уч. Бурхалинский)

Объяснительная записка

Редактор, корректор *И. В. Котельникова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 164 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