

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) ПО ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ЛЕНСКОЕ"

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Яно-Индигирская
Лист R-54-XXXI, XXXII (Бур-Хайбыт)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Ю. А. Маланин, М. Л. Мельцер, П. Б. Пышко и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Яно-Индигирская. Лист R-54-XXXI, XXXII (Бур-Хайбыт). Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015.

В настоящей работе обобщен большой фактический материал и отражены современные представления о стратиграфии, магматизме, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, экологии, полезных ископаемых и перспективах территории, геолого-экономических условиях ее развития. Используются данные геологосъемочных, геофизических, тематических, поисковых, разведочных работ, специализированных исследований, дешифрирования МАКС и других геологических исследований, проведенных в пределах площади листов до 2001 г.

Авторские материалы представлены в цифровом и аналоговом вариантах.

С о с т а в и т е л и

Ю. А. Маланин, М. Л. Мельцер, П. Б. Пышко

Редактор *В. В. Калашиников* (ГУП ЯПСЭ)

Эксперт ЯРЭС *В. Б. Спектор* (Институт мерзлотоведения СО РАН)

Эксперт НРС *А. П. Кропачев* (ВСЕГЕИ)

Содержание

Введение.....	4
1. Геологическая изученность.....	10
2. Стратиграфия.....	17
3. Интрузивный магматизм.....	58
4. Тектоника.....	83
5. История геологического развития.....	90
6. Геоморфология.....	94
7. Полезные ископаемые.....	103
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.....	124
9. Гидрогеология.....	136
10. Эколого-геологическая обстановка.....	141
Заключение.....	147
Список литературы.....	150

Приложения

1. Список месторождений полезных ископаемых.....	159
2. Список проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации, шлихо- вых ореолов и потоков, вторичных геохимических потоков.....	160
3. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых.....	181
4. Сводная таблица запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых....	182
5. Список опорных обнажений и буровых скважин.....	186
6. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минера- лов.....	189
7. Каталог памятников природы.....	191

Введение

Территория листа R-54-XXXI, XXXII расположена в центральной части Колымо-Омолонской аккреционно-коллизийной области, на сочленении Туоастахской и Селенняхской зон. Вся площадь относится к территории Республики Саха (Якутия), большая часть находится в юго-западной части Усть-Янского улуса (улусный центр — п. Депутатский) и, лишь территория западнее осевой линии Хадараньинского хребта относится к Верхоянскому улусу (улусный центр — п. Батагай).

В орографическом отношении вся площадь расположена в пределах центральной части горной системы хр. Черского. Западная часть района относится к северной окраине хр. Тас-Хаяхта и представлена Хадараньинским хребтом (максимальная абс. выс. — 2079 м) и восточной частью Неннелинской впадины (минимальная абс. выс. — 477 м). Восточная часть, отделенная Селенняхской впадиной (минимальная абс. выс. — 242 м), представлена южным окончанием Полоусного кряжа (максимальная абс. выс. — 1247 м) и западными склонами Селенняхского кряжа (максимальная абс. выс. — 1882 м), разделенными Чибагалах-Агданжинской и Омчикандинской впадинами (минимальные абс. выс. — 273 м и 454 м, соответственно). Рельеф Хадараньинского хребта относится к альпийскому высокогорью с крайне труднопроходимыми гребнями и с единичными перевалами (в верховье рек Кюрбе-Юрях и Кис-Юряге) пригодными только для вьючного транспорта. Полоусный и Селенняхский кряжи представлены типичным среднегорным рельефом с пологими, сглаженными вершинами и склонами с многочисленными курумами и останцами. Межгорные впадины представлены всхолмленным, заболоченным низкогорьем. Относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют 600—850 м в высокогорной части, 250—600 м — в среднегорной и 100—240 м — в низкогорной.

Основная часть водотоков района (р. Селеннях и ее притоки) относятся к бассейну р. Индигирки, и только водотоки западной части (р. Неннели и ее притоки) относятся к бассейну р. Яны. Река Селеннях является единственным постоянным водотоком, имеющим сквозной подрусловый талик. В пределах Чибагалах-

Агданжинской впадины и южнее развиты термокарстовые озера площадью до 1 кв. км (оз. Талалах) и менее, и многочисленные болота. В долине р. Селеннях распространены многочисленные старичные озера. Вдоль восточного склона Хадараньинского хребта протягивается цепочка специфических проточных озер площадью до 3 кв. км (оз. Дерохойдох-Кюеле).

Климат района резко континентальный, с суровой продолжительной зимой и коротким прохладным летом. По данным Депутатской метеостанции, расположенной в 80 км севернее района, минимальная температура января составляет -54°C , а максимальная в июне $+28^{\circ}\text{C}$. Среднегодовые температуры колеблются в интервале от $-13,2^{\circ}\text{C}$ до $-13,0^{\circ}\text{C}$ [10]. Заморозки до -5° — -8°C в любой из летних месяцев являются обычным явлением. Среднегодовое количество осадков достигает 258 мм, большая часть их выпадает летом. В районах высокогорья (Хадараньинский хребет) наиболее благоприятный период для работы — с половины июня до половины июля. Относительная влажность воздуха — 71 % [10]. Постоянный снеговой покров устанавливается в середине сентября, а сходит в мае—начале июня, временные снегопады в летний период бывают достаточно часто, особенно в горной части.

Растительность района относится к северо-таежной подзоне и представлена даурской лиственницей, кедровым стлаником, по долинам рек произрастают: тальник, чозения, березка карликовая (ерник), реже тополь душистый, многочисленные ягодные кустарники (смородина кислая (кислица), шиповник, смородина дикуша (уохта, алданский виноград), брусника, голубика, морошка, шикша), дикий лук, разнообразные грибы. В верховьях малых водотоков отмечаются локальные ареалы золотого корня (родиола розовая) и щавеля водяного.

Животный мир довольно разнообразный. Из наиболее крупных млекопитающих распространены: бурые медведи, росوماхи, лоси (сохатые), снежные бараны (чубуку), волки, редко — песцы. В осенний и весенний периоды по долинам относительно крупных водотоков мигрируют небольшие стада северных оленей. Из мелких грызунов встречаются: черношапочные сурки, бурундуки, белки, зайцы. Птичий мир представлен кедровками, куропатками, черными дятлами, бородатой

неясытью, по рекам — утками и гагарами. Реки и ручьи изобилуют рыбой (хариус восточносибирский, ленок, сиг-валек (суру, сирюк), щука, налим, конек (чокучан, каталка)).

Район экономически не освоен, Единственным населенным пунктом является п. Бур-Хайбыт, где в летний период проживает до 100 человек местного населения, большая часть которых зимой переезжает в п. Селеннях, расположенный в 40 км севернее рамки листа. Население занимается сенозаготовками, коневодством, охотой и рыбной ловлей. Связь с п. Селеннях осуществляется летом на мотолодках по р. Селеннях и, реже, выучным транспортом, зимой по временно действующему автозимнику на машинах. В п. Бур-Хайбыт есть радиостанция и телевизионная приемная антенна типа “Орбита”.

Эколого-геологическая обстановка на территории весьма благоприятная. Большая часть воды в реках и ручьях пригодна для питья без всякой обработки. Некоторая геохимическая напряженность существует в донных осадках притоков р. Кис-Юряге, дренирующих зоны катаклаза, сопровождаемые калиевым метасоматозом гранитов, и несущих аномальные содержания комплекса редкоземельных элементов.

Условия проведения геологических работ характеризуются сложным геологическим строением, с почти непрерывным разрезом отложений от нижнего ордовика до средней юры, собранных в сложные системы складок, прорванных большими и малыми интрузиями позднеюрского и мелового возраста и перекрытых чехлом кайнозойских образований. Обнаженность территории составляет более 60 %, район характеризуется двухъярусным геологическим строением.

При составлении данного листа Государственной геологической карты помимо собственных материалов использовались материалы геолого-поисковых работ масштаба 1 : 200 000 [70, 71], первичные материалы и карты геолого-съёмочных работ масштаба 1 : 200 000, проведенных в ходе подготовки к изданию листа Госгеолкарты СССР первой серии [46], а также огромный фактический материал геологосъёмочных работ масштаба 1 : 50 000 [55, 72, 77]. Все эти работы характеризуются высоким качеством первичной полевой документации, что делает

их актуальными и по сей день. При составлении карты полезных ископаемых, кроме этого, были использованы данные поисковых партий [39, 44, 49, 56, 58, 75]. Имеющиеся МАКС удовлетворительного качества с низкой (около — 70 %) и удовлетворительной (около — 30 %) степенью дешифрируемости.

Организация работ по геологическому доизучению площади с целью подготовки к изданию листа Госгеолкарты РФ новой серии совпала с крайне трудным периодом в жизни геологии нашей страны и, начавшись в 1994 г. была фактически приостановлена в 1996—97 гг. и возобновлена только весной 2000 г. В полевые сезоны 1995, 1996 и 2000 гг. были проведены литохимические поиски по потокам рассеяния с шагом 500 м в горной части и бриогеохимическое опробование аналогичного масштаба в долине р. Селеннях, по результатам первых, в частности, значительно расширяются перспективы редкоземельной минерализации в верховье р. Кис-Юряге. В полевой сезон 1994 г. при подготовке проекта на ГДП-200 были проведены рекогносцировочные маршруты в пределах распространения палеозойских карбонатных толщ. В ходе ГДП-200, в сезоны 1995—96 и 2000 гг. — редакционно-увязочные и поисковые маршруты по западному и восточному обрамлению Хадараньинского хребта и по долинам рек Селеннях и Неннели. Полученные данные позволили точнее откартировать восточный и западный контакты Хадараньинского интрузивного массива, определить характер взаимоотношений четвертичных образований в пределах впадин, уточнить границу триасовых и юрских отложений на правобережье р. Селеннях. Была проведена ревизия всей палеозойской фауны и тщательная корреляция опорных разрезов, составленных предыдущими исследователями. Изучение архивных первичных материалов позволило точнее представить внутреннее строение гранитных плутонов.

В разное время в полевых и камеральных исследованиях, которыми до 1997 г. руководил Ю. Г. Князев, принимали участие геологи ГУГГП “Ленское”: Ю. А. Маланин (отв. исп.), П. Б. Пышко, Т. П. Пышко, Е. П. Соколов, Ю. Г. Князев, Е. В. Афанасьева, И. В. Липчанский, а также техники-геологи – О. Р. Салеева, Д. С. Гаев, практиканты А. И. Красильников, А. В. Бакланов, А. П. Аникеева,

Ю. И. Тырновский, Ю. А. Литвиненко, А. И. Шарипов, А. Л. Уманская, проводившие основную массу литохимических опробования по потокам рассеяния и бриогеохимического опробования. Материалы к печати готовили Ю. А. Маланин (отв. исп.), П. Б. Пышко, А. Г. Баркалов (ГУГГП “Ленское”), М. Л. Мельцер (ЯГУ), Т. В. Бабкина (ГУП ЯПСЭ), А. Н. Тарский, В. А. Склемина, Т. Г. Ромащенко, Т. П. Пышко (ГУГГП “Ленское”). Ревизионная оценка палеозойской фауны была проведена Т. С. Альховик и В. В. Барановым (ИГ ЯФ СО РАН). Микроскопическое описание шлифов осадочных и магматических пород провела Е. В. Афанасьева (ГУГГП “Ленское”). Лабораторные анализы проводились: в ГУП “Центргеоланалитик” (количественный химический анализ на золото литохимических проб), в Комплексной лаборатории ГУГГП “Ленское” (силикатный, полуколичественный спектральный и спектрозолотометрический анализы литохимических и штучных проб) и в Центральной ядерно-аналитической лаборатории ГУГГП “Янгеология” (полуколичественный спектральный анализ и гамма-активационный анализ на золото литохимических и штучных проб). Были также выборочно использованы результаты силикатных анализов по материалам предшествующих работ, проведенные в разные годы в химлаборатории ИГ ЯФ СО АН СССР и Центральной химической лаборатории Янской геологоразведочной экспедиции. Приводимые по опубликованным и фондовым материалам определения абсолютного возраста в разные годы проведены в лаборатории геохронологии и изотопного анализа ИГ ЯФ СО АН СССР, в лабораториях Западно-Сибирского геологического управления и ИГЕМ. Конодонты из палеозойских отложений определены В. П. Тарабукиным (ИГ ЯФ СО РАН). Палинологические анализы выполнены Е. М. Львовой и Л. Г. Мельниковой (ГУП “Центргеоланалитик”). Цифровые модели основных карт и вспомогательной графики создавались Н. Е. Нечипоренко, Т. Г. Ромащенко, Т. П. Пышко, В. А. Склеминой, методическое руководство и огромная непосредственная работа при создании цифровых моделей и оформительского варианта всех графических материалов была проведена М. М. Ониско. Организационное руководство после 1997 г. осуществлялось В. Г. Ивановым.

Авторы выносят свою искреннюю благодарность за большую консультативную помощь Л. И. Сметанниковой, В. С. Оксману и А. Н. Вишневскому, проводшему помимо текущих консультаций значительную работу по корректуре авторских материалов на завершающем этапе.

1. Геологическая изученность

В середине июля 1933 г. отряд прораба Р. Ф. Григорьева, из состава Тас-Хаяхтахской геолого-поисковой партии ЯкутРайГРУ под руководством В. А. Федорцева, от базы Олерсютют отправился в кольцевой маршрут по р. Селеннях до его истоков и, обогнув северную оконечность хр. Тас-Хаяхтах, вернулся на базу. Так начались геологические исследования в пределах рассматриваемой площади, обобщая итоги которых, В. А. Федорцев писал: "...центральная часть хребта сложена гранитами и нижнепалеозойскими известняками и сланцами, предгорья сложены триасом. Севернее тракта (Верхояно-Колымский почтовый тракт, пересекающий хребет по рекам Догдо и Кыра) хребет значительно расширяется" [73, стр. 45]. В 1934 г. геологические исследования продолжает Всесоюзный Арктический институт (Главсевморпуть при СНК СССР). В 1934—37 гг. снаряжаются Сахотяхинская геолого-поисковая партия под руководством И. П. Атласова и Южная партия Янской геолого-астрономической экспедиции под руководством К. К. Демокидова. И. П. Атласов, поднявшись на лошадях по долине р. Селеннях до местности Бур-Хайбыт, впервые обнаружил и пересек Кигиляхский выход гранитов [31] (впоследствии названный В. Л. Протопоповым Сечан-Яофтахским [63]). Двумя годами позже К. К. Демокидов впервые упоминает "большую интрузию (несколько тыс. кв. км) расположенную на водоразделе р. Индигирки и р. Яны" [43, стр. 36], которая позже была названа Хадараньинским массивом. В 1942 г. в южной части площади работала Индигирская геологическая экспедиция организованная Горно-геологическим управлением при СНК СССР под руководством А. А. Волосатова. В результате этих работ впервые дано описание орографии и гидрографии района. Автор выделил 15 уровней нагорных террас, подчеркнул неальпийский характер Кигиляхских гор и отметил возможность наличия крупных надвигов. Впервые на площади была обнаружена фауна в палеозойских отложениях *Favosites forbesi* T s h e r n., *Heliosites desipiensis* var. *compacta* T s h e r n (опр. Н. А. Быховитиновой), а в верховье р. Чыбагалах — весовые содержания касситерита и шеелита, находки людовигита [37].

Послевоенный этап начинается работами Чибгалахской геолого-поисковой партии от Нижне-Индибирского РайГРУ (ГУС ДС МВД СССР) под руководством В. Л. Протопопова в 1947 г. В результате работ этой партии была составлена первая геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 на которой были показаны Саханьинский и Сечано-Иолтакский массивы, обнаружена промышленная золотоносность по руч. Пожарский, выявлены шлиховые потоки касситерита (до 50 г/м³) по притокам р. Чыбагалах. На геологической карте были выделены ордовикские, силурийские, нерасчлененные верхнесилурийские—нижнедевонские и девонские отложения. Мезозойские осадочные образования условно разделены на две свиты норийского возраста и нижнеюрскую толщу. Среди четвертичных отложений выделялись моренные, водно-ледниковые, озерно-болотные и аллювиальные отложения [63].

В 1951 г. район был покрыт аэрофотосъемкой масштаба 1 : 56 000, на основе которой годом позже были составлены топографические карты масштаба 1 : 100 000.

С 1956 г. начинается достаточно планомерное изучение площади силами геологов Янского РайГРУ (ГУС ДС МЦМ СССР). В результате работ Верхне-Няннилинской геолого-рекогносцировочной партии была составлена геологическая карта масштаба 1 : 500 000, охватывающая юго-западную часть района, обнаружено молибденово-кобальтовое оруденение в бассейне р. Икки-Сала, а также знаки золота по р. Кис-Юряге. Впервые на площади найдены остатки норийской фауны на западном обрамлении Хадараньинского хребта. На основании микроскопического изучения шлифов в составе норийских отложений были выделены пласты туфов среднего и основного состава, две зоны контактового метаморфизма, наличие грейзенов в гранитах [51]. Аналогичные работы в юго-восточной части площади проводила Сечанская ГПП под руководством И. П. Шлыкова в 1957 г. Им были выделены отложения докембрия, кембрия и верхней юры [74], но впоследствии существование в этом районе отложений докембрия и кембрия не подтвердилось.

В 1957—58 гг. на правобережье р. Селеннях в пределах Хадараньинского хребта работали Право-Селенняхская и, позже, Верхне-Ольджейская геолого-поисковые

партии под руководством Р. Н. Титова и А. В. Дорофеева. Результаты этих работ остаются актуальными по сей день. По сути впервые была составлена близкая к реальной геологическая карта масштаба 1 : 200 000, обнаружена редкоземельная минерализация в бассейне р. Икки-Сала, собран богатый и достоверный фактический материал по петрологии Хадараньинского массива [70, 71].

В восточной части площади геолого-поисковые работы масштаба 1 : 100 000 проводил в 1958—59 гг. М. А. Галкин. Впервые осадочные толщи палеозоя были им расчленены до отделов и ярусов на основании достоверных находок фауны. Вдоль западного контакта Саханьинского массива были обнаружены многочисленные пункты скарновой минерализации (олово, бор, вольфрам). Подтверждена россыпная золотоносность ряда водотоков [38].

В 1960 г. территория листа была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000 [41].

Все проведенные к тому времени работы были использованы О. Г. Эповым в 1962 г. при составлении Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000 (R-54, 55), изданной в 1964 г. [76] В 1963 г. восточнее территории Г. А. Гребенниковым был выпущен первый лист Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 (R-54-XXXIII, XXXIV) [9].

В 1963 г. Б. А. Лемкова и К. В. Яблоков при металлогеническом районировании выделили Саханьинский рудный узел (B, Sn, W) и высказали предположение о перспективности Сечано-Иолтакского массива в отношении бериллия [54]. Результаты этого прогноза были положены в основу определения приоритетности постановки более детальных работ.

В том же году вся территория листа была покрыта аэрофотосъемкой масштаба 1 : 25 000 и полученные снимки в полной мере были использованы при проведенных в 1963—64 гг. геолого-съемочных работах масштаба 1 : 50 000 в восточной части площади силами трех партий: Чукской [72], Агданжинской [55] и Чыбагалахской [77]. В результате этих работ были составлены геологические карты, хорошо увязанные между собой, составлены детальные опорные разрезы, часть из которых впоследствии легла в основу стратотипов свит, картируемых и в настоящее время.

Впервые был выделен и закартирован Нижне-Чибагалахский ряд малых интрузий, значительно уточнены границы интрузий Нальчанского ряда (Чукский, Дзябдыгинский массивы и Джептогунская группа штоков). Были открыты практически все известные скарновые рудопроявления олова и бора (Озерное, Чибагалах-I, II, Ваденей), золота (Западное), множество пунктов минерализации, подтверждены высокие перспективы россыпной золотоносности руч. Пожарский, выявлены признаки россыпной оловоносности элювиальных, делювиальных и пролювиальных отложений бассейна р. Чибагалах [55, 72, 77].

В этом же году большая часть площади листа была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 [29, 30].

На основании результатов геолого-съёмочных работ масштаба 1 : 50 000 в 1965 году была организована Чибагалах-Агданжинская поисковая партия, основным результатом которой было увеличение перспектив рудопоявления “Чибагалах-I” в пределах участка “Идеал” и перевод его в ранг малого месторождения “Чибагалахское” с подсчетом запасов олова по категории C_2 в 8,8 тыс. т и прогнозных ресурсов в 35 тыс. т, одновременно был произведен подсчет разведанных запасов золота по руч. Пожарскому (375 кг), оценены элювиально-делювиальная и аллювиально-пролювиальная россыпи касситерита на флангах Чибагалахского месторождения [44]. В это же время А. В. Дорофеев выпускает большую сводную работу по магнезиально-скарновым месторождениям эндогенных боратов бассейна рек Догдо и Селеннях, в которой обобщены результаты многолетних работ геологов ЯнГРЭ, ИГЕМ и ЯФ СО АН СССР, подробно описаны основные месторождения, составлена карта Яно-Индибирской бороносной провинции [45]. Годом позже, основываясь на материалах этих работ В. П. Марковым (1967) была дана оценка минерально-сырьевых ресурсов территории влияния Депутатского ГОКа, согласно которой в пределах листа выделялись фрагменты Сечано-Яофтахской и Саханьинской площадей с прогнозными ресурсами WO_3 – 9,1 тыс. т, В – 320 тыс. т и Sn – 144,8 тыс. т [59].

В 1966—69 гг. вся площадь листа, за исключением территорий покрытых ГС – 50, была охвачена кондиционной геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 под

руководством Л. К. Дубовикова [46], результатом которой стала подготовка к изданию Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 200 000 в 1971 г., которая была издана лишь в 1985 г. [10]. Была выявлена золотоносность аллювия рр. Кис-Юрях, Кис-Юряге, открыты пункты минерализации золота в верховье р. Бургундя [46]. Работы по времени совпали с работами по ГС – 200 западнее [12] и севернее [13, 14] нашей площади.

В 1970 г. детальные поисковые работы по результатам ГС – 50 были продолжены Пожарской геолого-поисковой партией, в ходе которых была произведена: оценка запасов золота аллювиальной россыпи руч. Пожарский (C_1 – 352,1 кг, C_2 – 9,9 кг, забалансовые – 14,9 кг), прогнозная оценка залежей бурых углей Омчикандинской впадины (Правоомчикандинское месторождение (Индус), 200 млн. т), выявлены десятки новых пунктов минерализации (Au, Sn, В и др.). На фланге рудопроявления “Западное” выявлена перспективная золоторудная минерализация [75].

До конца семидесятых годов на территории листа проводились тематические исследования. Изучением стратиграфии силурийских и девонских отложений занимались Т. С. Альховик и В. В. Баранов. Они разработали полноценную посвитную схему стратиграфии верхнего силура и девона, которая с незначительными изменениями применяется и поныне [1—6, 28, 33]. Перспективная оценка оловоносности и вольфрамоносности палеозойских поднятий была произведена А. Ш. Ганеевым и Ю. И. Сенотрусовым [39]. Комплексная оценка золотоносности территории Селенняхского поднятия была сделана Ф. С. Сатаровым. Им было выделено семь золоторудных и семь золотосодержащих рудных формаций, из них на площади рассматриваемого листа представлены золотосодержащая формация оловоносных скарнов и формация умеренно сульфидных золотых руд [65].

Поисковые работы разного масштаба и тематического плана на территории листа продолжались и позже. В 1982 году на северо-восточную часть была составлена карта россыпей масштаба 1 : 25 000 Калычан-Агданжинской золотороссыпной зоны, на которой были отражены все данные по россыпной и

рудной золотоносности [49]. В середине 80-х годов Б. А. Эпова закончила составление карт полезных ископаемых в масштабе 1 : 500 000 на территорию деятельности Янской геологоразведочной экспедиции и составила схему металлогенического районирования, согласно которой северная часть территории листа отходила к Полоусненскому, а южная к Тас-Хаяхтахскому рудному району. В пределах последнего выделялись Пожарский, Чибгалахский и, частично, Агдайский и Ойсордохский рудные узлы [78]. В 1983—87 гг. силами геологов Аэрогеологической экспедиции № 3 лист был охвачен космофотогеологическим картированием масштаба 1 : 500 000 [32] и геолого-минерагеническим картированием масштаба 1 : 200 000 [34]. В 1983—89 гг. юго-западная часть листа входила в площадь работ Курундинской партии ЯНГРЭ, в результате работ которой был открыт Халдыкчанский золоторудно-россыпной узел с рудопроявлениями “Халдыкчан” и “Ветвистое”, оконтурена Хаячанская перспективная геохимическая площадь, открыты десятки новых пунктов разнообразной рудной минерализации в юго-западной части нашей площади [58]. Изучением регионального режима подземных вод на наледях западного склона Хадараньинского массива занималась специализированная гидрогеологическая партия Янской геологоразведочной экспедиции [48]. В 1984—88 гг. детальные поиски на россыпное золото в пределах Калычан-Агданжинской золотороссыпной зоны проводила Куларская геологоразведочная партия Заполярной геологоразведочной экспедиции, в результате работ которой была детально оценена россыпеносность территории, были получены разрезы четвертичных отложений Омчикандинской впадины и очень интересные данные по подстилающим коренным отложениям. В большинстве скважин, пройденных по окраинам впадины, гипсометрически ниже палеозойских карбонатных толщ, обрамляющих впадину, в плотике были вскрыты терригенные алевролит-аргиллитовые толщи литологически сходные с отложениями триаса—юры [40]. В этом же году была опубликована монография В. А. Труниной и С. П. Роева по магматизму Селенняхского кряжа где, в частности, были обобщены результаты полевых и камеральных исследований авторов на Сечано-Иолтакском и Саханьинском массивах [25].

С 1989 г. территория охвачена работами различных партий Ленской геологоразведочной экспедиции. На восточной части проводил работы Томмотский минерагенический отряд масштаба 1 : 200 000 [36]. В северо-восточной части изучением стратиграфии нижнеюрских отложений занимался А. В. Нестеренко, который разработал посвитную схему стратиграфии разреза юрских отложений [60]. В северной и северо-западной части по кайнозойским отложениям работала Л. И. Сметанникова, которая как и А. В. Нестеренко занималась совершенствованием существующих легенд для целей ГС – 50. В данной работе автором впервые были высказаны сомнения о наличии ледниковых и флювиогляциальных отложений в пределах изученной территории [66]. Начиная с этого времени споры о существовании и границах распространения ледниковых отложений неоднократно происходили между различными авторами, производившими геологосъемочные работы на территориях, прилегающих к данному листу с севера [50, 67, 68].

Начиная с 1993 г. в рамках реализации Генеральной программы по глубинному прогнозно-геодинамическому картированию (Депутатский геодинамический полигон) на территории листа и сопредельных площадях (центральная часть полигона) силами сотрудников лаборатории тектоники ИГ СО РАН под руководством д. г.-м. н. В. С. Оксмана была начата работа по составлению геодинамической карты масштаба 1 : 200 000, которая была завершена в 1999 г. [61]. В ходе полевых исследований по этому проекту был описан фрагментарный конденсированный разрез нижнего карбона—верхней перми, который вошел в легенду Яно-Индибирской серии под названием нангонджинской свиты [47]. В это же время, работая по теме “Магматизм различных геодинамических обстановок Депутатского полигона”, геологи лаборатории магматизма ИГ СО РАН проводили специсследования на Чукском, Джабдыгинском и Хадараньинском массивах [62].

В 1994—96 годах аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 была закрыта юго-западная часть площади [64] и, таким образом, вся площадь листа стала покрыта аэромагнитной и гравиметрической съемкой.

С 1994 г., с перерывами, по листу проводились работы Хадараньинского отряда [57], результатом которых является настоящая карта.

2. Стратиграфия

Комплекс отложений, распространенных на территории листа включает в себя терригенно-карбонатные образования в возрастном диапазоне от раннего ордовика до средней юры включительно, перекрытых во впадинах чехлом кайнозойских континентальных отложений. На левобережье р. Селеннях, ниже устья р. Агданжя развиты преимущественно шельфовые мелководные карбонатные и карбонатно-терригенные отложения палеозойского возраста (ордовик—пермь). На остальной территории развиты терригенные и туфово-терригенные отложения триасовой и юрской систем. При этом с запада на восток в данных образованиях отмечается постепенное увеличение туфовых и известковистых прослоев.

В плане стратиграфического районирования территория листа входит в состав Уяндино-Селенняхского субрегиона (палеозой), Полоусненского субрегиона (мезозой) и Селеннях-Уяндинского субрегиона (кайнозой).

Палеозойская эратема

Ордовикская система

Отложения ордовикской системы, представленные на площади листа, входят в Селенняхский стратиграфический район и для них зафиксирована следующая стратиграфическая последовательность картируемых свит: унгинская, тарынгюряхская и волчинская нерасчлененные, калычанская, сакынджинская и балгикакчанская нерасчлененные. При этом на уровне границы среднего и верхнего ордовика из-за сложной тектонической ситуации из общего разреза, характерного для Селенняхского стратиграфического района в целом [47], выпадают сыачанская и молоховская свиты.

Нижний отдел

Унгинская свита (O_{un}). Отложения свиты распространены весьма локально в верховье р. Чыбагалах и в юго-восточной части площади. Свита представлена

аргиллитами филлитизированными, известняками и реже алевролитами, нижняя граница ее в пределах территории листа не установлена. Коренные обнажения отложений свиты крайне редки, в основном распространены элювиально-делювиальные развалы и поэтому, залегание слоев с большой долей условности характеризуется как слабодислоцированное, моноклиальное. Наиболее представительный разрез изучен на правобережье в 3 км восточнее границы территории листа О. Г. Эповым [77] (здесь и далее по тексту описание разрезов приводится снизу вверх, мощности даны в м):

1. Аргиллиты зеленовато-серые и зеленовато-бурые, филлитизированные.....40
2. Известняки светло-серые, комковатые с остатками неопределимых брахиопод.....3
3. Аргиллиты темно-серые и серые, песчанистые, филлитизированные с редкими прослоями известняков глинистых.....110
4. Аргиллиты темно-серые, филлитизированные, ожелезненные, прослои алевролитов, редкие прослои известняков серых, тонкокристаллических.....70
5. Аргиллиты зеленовато-серые, листоватые, редкие прослои алевролитов бурых, полосчатых, мощностью до 0,5 м и аргиллитов серых, филлитизированных..55
6. Аргиллиты темно-серые, известняки глинистые, скрытокристаллические с маломощными прослоями известняков серых, в отдельных пропластках остатки брахиопод *Palaeacmea humilis* (?) Ulrich.....35
7. Аргиллиты серые, филлитизированные, с поверхности сильно ожелезненные.....15
8. Известняки серые и темно-серые, слоистые с редкими пропластками алевролитов или аргиллитов черных.....100
9. Аргиллиты зеленовато-серые, филлитизированные, листоватые, с поверхности сильно ожелезненные.....70
10. Известняки серые, плитчатые, скрытокристаллические.....50

Мощность свиты по разрезу составляет 548 м, но по данным Г. А. Гребенникова достигает 1070 м [9]. По мнению Р. Е. Алексеевой найденные остатки брахиопод характерны для раннего ордовика [10, 77]. Выше согласно залегают

мраморизованные известняки тарынгюряхской свиты. Фациальные изменения ввиду локальности выходов и плохой обнаженности не изучены. На МАКС отложения свиты не выделяются. Большая часть аргиллитов и алевролитов ввиду близости гранитного массива изменены до амфибол-биотитовых роговиков. Возраст отложений определяется на основании единичной находки раковины раннеордовикских брахопод и литологического сходства с породами стратотипического разреза, расположенного в 30 км восточнее площади и датируется аренигским веком.

Средний отдел

Тарынгюряхская и волчинская свиты, нерасчлененные (O_2tr-vl). Отложения этих свит распространены в бассейне верхнего течения р. Чыбагалах и в левом борту р. Селеннях у южной рамки площади. Отложения представлены преимущественно известняками, иногда доломитистыми, реже алевролитами и аргиллитами с некоторым увеличением последних в верхней части (волчинская свита). Выходы свиты, в основном представлены элювиально-делювиальными развалами с редкими полуразрушенными коренными обнажениями. Ввиду недостаточной изученности, слабой представительности разрезов и малой распространенности отложений на территории достоверную границу между свитами провести невозможно. Нижняя часть разреза, относимая к тарынгюряхской свите, представлена в верховье р. Чыбагалах (опорное обнажение № 31) [77]:

1. Известняки мраморизованные, светло-серые и белые, массивные, среднезернистые.....125
2. Известняки доломитистые, светло-серые и серые с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов зеленого цвета.....180
3. Известняки серые, массивные с редкими прослоями известняков темно-серых.....60
4. Аргиллиты филлитизированные с отдельными пластами известняков серых, тонкоплитчатых.....220

5. Известняки серые, полосчатые с пропластками известняков темно-серых, песчанистых.....200
6. Известняки серые, массивные, полосчатые.....125

В этой части разреза собраны остатки *Maclurites ovalis* V o s t., *Eridotrypa* cf. *aedilis* (E i c h w.), *Rostricellula transversa* C o o p., *Partitocrinus partitus* (Y e l t.), *Barrandeoceras* cf. *natator* (B i l l.), характерные, по мнению В. А. Востоковой, Р. Е. Алексеевой, Р. С. Елтышевой и З. Г. Балашова для среднего ордовика [77]. Выше согласно залегает пачка переслаивания известняков и алевролитов, условно относимая к низам волчинской свиты, которая прослеживается в верховье правого притока р. Чыбагалах (слои 1—7) и наращивается известняками тарынжюряхской свиты (слои 8—11) (опорное обнажение № 28) [77]:

1. Алевролиты темно-серые, известняки глинистые, зеленовато-серые и аргиллиты зеленовато-серые, листоватые.....20
2. Известняки темно-серые, плитчатые.....15
3. Известняки серые, тонкоплитчатые.....20
4. Аргиллиты зеленовато-серые, листоватые.....20
5. Известняки темно-серые, скрытокристаллические, полосчатые.....5
6. Алевролиты темно-серые, плитчатые, в частом переслаивании с аргиллитами черного цвета.....30
7. Аргиллиты глинистые черные, листоватые, с редкими тонкими пропластками известняков полосчатых.....65
8. Известняки светло-серые, полосчатые, переслаивающиеся с алевролитами темно-серого цвета, плитчатыми.....75
9. Известняки доломитистые серые, тонкозернистые, с редкими пропластками алевролитов.....15
10. Известняки серые, плитчатые, переслаивающиеся с аргиллитами черного цвета, листоватыми.....25
11. Известняки серые, полосчатые, мелкозернистые.....15

Суммарная мощность отложений по обоим фрагментам разреза составляет 1120—1225 м. По разрезу собраны остатки *Tetradella maslovi* V. I v a n., *Evenkina* cf.

anabarensis Andr., *Ceraucrinus borealicus* Bal., *Pulchellicrinus pulchellus* (Yelt.), *P. oradovskajae* (Yelt.), *Apertocrinus apertus* Yelt. et Stuk., имеющие по заключениям А. Ф. Абушик, Р. Е. Алексеевой, З. Г. Балашова и Р. С. Елтышевой среднеордовикский возраст [77]. Выше согласно залегают массивные известняки калычанской свиты. Фациальные изменения не изучены, на МАКС отложения характеризуются светлым фототонном. На основании вышеприведенных фаунистических остатков отложения свит отнесены к среднему ордовику.

Калычанская свита (O_2kl). Отложения калычанской свиты распространены в верхнем течении р. Чыбагалах, в отдельном тектоническом блоке в правом борту р. Агданжя, в левом борту долины р. Селеннях и представлены преимущественно известняками, иногда доломитистыми, глинистыми, реже доломитами и алевролитами. Обнаженность свиты средняя, условия залегания преимущественно слабодислоцированные. Наиболее полный разрез нижней части калычанской свиты представлен на водоразделе правых притоков р. Чыбагалах (опорное обнажение № 25) [77]:

1. Известняки серые, толстоплитчатые, трещиноватые, мелкозернистые.....250
2. Известняки темно-серые, серые, массивные, с редкими прослоями алевролитов..... 300
3. Доломиты серые, мелкозернистые, массивные и плитчатые, с редкими прослоями алевролитов. В доломитах обильные остатки брахиопод *Mimella* sp., *Opikina* sp.....330

Верхняя часть свиты закартирована ниже по гребню этого же водораздела, где обнажаются (опорное обнажение № 24) [77]:

1. Известняки черные, массивные, с остатками перекристаллизованной фауны мшанок и гастропод.....220
2. Известняки серые, плотные, массивные, с редкими прослоями тонкоплитчатых известняков и органогенных известняков с остатками *Rhindictya* cf. *grandis* Ulrich., *Trigonocrinus wassalemansis* Yelt.....170

3. Известняки доломитистые, серые и светло-серые, с редкими пропластками известняков черных, глинистых с остатками брахиопод и остракод.....200

Суммарная мощность свиты по обоим фрагментам составляет 1470 м. Фауна, по мнению Р. Е. Алексеевой, Г. Г. Астровой и Р. С. Елтышевой, имеет среднеордовикский возраст [77]. В левом борту руч. Сугмун, в отложениях свиты, найдены конодонты *Phragmodus* aff. *inflexus* S t a u f f., *Panderodus* sp., имеющие по заключению В. П. Тарабукина карадокский возраст [57]. В пределах распространения калычанской свиты на территории листа верхняя часть свиты везде срезана тектоническими нарушениями и, связано это, по всей видимости, с особенностями литологического состава сычанской свиты [47], сложенной преимущественно пластичными глинистыми породами, по которым происходили основные срывы. По площади в отложениях калычанской свиты отмечены фациальные замещения известняков доломитами. На МАКС отложения отражаются однородным светло-серым фототонем. На основании имеющихся фаунистических остатков охарактеризованные отложения отнесены к верхам среднего ордовика.

Верхний отдел

Сакынджинская и балгикакчанская свиты, нерасчлененные (O_3sd-bg). Отложения пользуются широким распространением на междуречье Агданжи и Чыбагалаха и на левобережье р. Чыбагалах и представлены преимущественно известняками, часто доломитистыми, реже органогенно-обломочными, алевролитами и аргиллитами. Отложения хорошо обнажены лишь по бортам некоторых водотоков, на остальной площади представлены преимущественно элювиально-делювиальными развалами. Из-за разобщенности отдельных фрагментов разреза и фациальной изменчивости отложений границу между этими свитами в пределах нашей площади провести не представляется возможным. Нижняя граница данных отложений, как уже отмечалось выше повсеместно

тектоническая. Нижняя часть разреза наиболее полно представлена в левом борту правого притока р. Чыбагалах (опорное обнажение № 15) [77]:

1. Известняки черные, тонкополосчатые в переслаивании с алевролитами.....30
2. Известняки доломитистые серые, в частом переслаивании с алевролитами темно-серыми.....35
3. Известняки слабодломитистые серые, массивные.....50
4. Известняки доломитистые серые, в переслаивании с черными алевролитами.....40
5. Известняки темно-серые и черные, тонкоплитчатые, с табулятами.....100
6. Известняки черные, массивные, переслаивающиеся с доломитами серого цвета массивными.....50
7. Известняки доломитистые темно-серые, с прослоями органогенно-обломочных известняков.....40
8. Известняки темно-серые, плитчатые, трещиноватые, с обильной фауной брахиопод плохой сохранности.....40
9. Известняки черные, плитчатые, слабополосчатые.....20
10. Известняки серые и темно-серые, массивные и толстоплитчатые, иногда тонкослоистые с брахиоподами плохой сохранности.....45

В этой части разреза собраны остатки *Nyctopora nicholsoni* (R a d u g.), *Palaeofavosites alveolaris* (G o l d f.), *Tollina keyserlingi* (T o l l.), *Vacuopora prisca* (S o k.), определенные Ю. И. Тесаковым [77] и имеющие по мнению Т. С. Альховик позднеордовикский возраст [57]. Средняя часть разреза закартирована на левобережье р. Агданжя (опорное обнажение № 7) [55]:

1. Известняки серые и светло-серые, с розоватым оттенком, массивные.....15
2. Известняки серые с розоватым оттенком и органогенно-обломочные известняки серого цвета.....20
3. Известняки светло-серые, мраморизованные.....12

4. Известняки серые и светло-серые, с розоватым оттенком, массивные с прожилками кальцита.....	25
5. Известняки буровато-серые, массивные.....	6
6. Известняки светло-серые, с розоватым и коричневатым оттенком, мраморизованные	55
7. Известняки серые, массивные, дробленые.....	17
8. Известняки светло-серые с розоватым и коричневатым оттенком, дробленые.....	30
9. Известняки серые, массивные.....	5
10. Известняки доломитистые, серые.....	15
11. Известняки серые и светло-серые с розоватым и коричневатым оттенком..	55

В этой части разреза собраны остатки *Tollina evenkiana* S o k., *Plasmoporella* ex gr. *kiaeri* P r b z., характерные по определению Ю. И. Тесакова для верхнего ордовика [55]. Верхняя часть разреза обнажается по правому притоку р. Чыбагалах (опорное обнажение № 20) [77]:

1. Алевролиты, переслаивающиеся с известняками тонкоплитчатыми, слоистыми и аргиллитами черными.....	75
2. Известняки темно-серые и черные тонкослоистые.....	50
3. Известняки серые, плотные, с прослоями аргиллитов.....	35
4. Аргиллиты буровато-серые, ожелезненные.....	25
5. Переслаивание известняков темно-серых, среднеплитчатых с пластами органогенно-обломочных известняков бурых с поверхности с обломками известняков серых.....	45

В этой части собраны брахиоподы *Tcherskidium unicum* (A. N i k.), имеющие по заключению В. В. Баранова позднеордовикский возраст [57] Суммарная мощность свиты по всем разрезам составляет около 935 м. Выше согласно лежат известняки чыбагалахской свиты. В пределах площади в отложениях верхнего ордовика отмечаются частые фациальные замещения известняков доломитами с образованием разнообразных пород промежуточного состава. Фототон отложений ровный, светло-серого цвета. В зонах экзоконтактов гранитоидных массивов породы верхнего

ордовика подверглись скарнированию с образованием известковых и магнезиальных скарнов, кальцифиров, мраморов и вмещают Чыбагалахское месторождение, проявления и многочисленные пункты минерализации олова. На основании находок *Palaeofavosites alveolaris* (G o l d f.), и *Tcherskidium unicum* (A. N i k.), которые являются характерными для средней и верхней частей ашгилла возраст отложений определен как позднеордовикский.

Силурийская система

Отложения силурийской системы представлены тремя свитами чыбагалахской, рябининской и артыхюряхской и распространены на междуречье Агданжя и Чыбагалах. Все они образуют непрерывный разрез, характерный для Туостахского стратиграфического района [47].

Нижний отдел

Чыбагалахская свита (*S₁čb*). Отложения свиты широко распространены на междуречье Агданжи и Чыбагалаха и представлены преимущественно известняками, иногда доломитистыми, доломитами, аргиллитами и алевролитами, конгломератобрекчиями. Обнаженность свиты средняя, в основном по бортам мелких водотоков, реже по их водоразделам, условия залегания слабодислоцированные, осложненные многочисленными мелкими срывами. На территории листа расположена стратотипическая местность, где по материалам Л. К. Дубовикова [10] и была выделена эта свита Т. С. Альховик и В. В. Барановым [47]. Наиболее полный разрез нижней части свиты представлен по правому притоку р. Чыбагалах, где на отложениях верхнего ордовика согласно залегают (опорное обнажение № 21) [77]:

1. Известняки темно-серые и черные в переслаивании с аргиллитами и алевролитами с остатками табулят *Favosites ex gr. undulatum* T c h e r n90
2. Известняки черные, массивные, мелкозернистые.....25

3. Конгломератобрекчии в переслаивании с известняками темно-серыми, плитчатыми.....40
4. Известняки серые, плитчатые, переслаивающиеся с аргиллитами черного цвета. В известняках табуляты *Favosites* ex gr. *hisingeri* M. E d w. et H.....20
5. Известняки доломитистые серые и светло-серые, переслаивающиеся с редкими пропластками алевролитов95
6. Доломиты бурые и розовато-серые, массивные с прослоями аргиллитов черных, кровельных с граптолитами *Monograptus priodon* (B r o n n.), *Monoclimacis* sp. indet., *Pristiograptus* sp. indet.....50

Собранные в этой части разреза табуляты и граптолиты по заключению

Ю. И. Тесакова и А. М. Обути характерны для нижнего силура [77]. Верхняя часть свиты обнажена по левому борту р. Чыбагалах (опорное обнажение № 13) [77]:

1. Известняки темно-серые, битуминозные, с прослоями известняков доломитистых, темно-серых с табулятами *Favosites* ex gr. *favosus* G o l d f....70
2. Известняки темно-серые, переслаивающиеся с алевролитами плитчатыми.....25
3. Известняки темно-серые с пропластками черных алевролитов. В известняках собраны *Aphullum sociale* S o s h k5
4. Доломиты мраморизованные, светло-серые и серые с остатками криноидей, табулят и ругоз.....80
5. Известняки серые, плитчатые с редкими прослоями конгломератобрекчий с остатками брахиопод.....75
6. Известняки темно-серые с прослоями известняков мраморизованных, полосчатых, среднезернистых с остатками криноидей, табулят и ругоз.....80
7. Известняки серые, плитчатые с прослоями конгломератобрекчий35

Собранные в нижней части этого обнажения табуляты по мнению

Ю. И. Тесакова характерны для верхнего лландовери, а найденные выше ругозы по заключению А. Б. Ивановского встречаются от венлока до лудлова включительно [77]. Суммарная мощность отложений по обоим разрезам 690 м. Выше согласно

залегают доломитистые известняки рябининской свиты. Для отложений характерны частые фациальные замещения практически всех разновидностей пород между собой на всех уровнях разреза. На МАКС чыбагалахская свита характеризуется неровным, пятнистым фототонном. В зонах экзоконтактов гранитоидных массивов породы подверглись скарнированию с образованием известковых и магнезиальных скарнов, кальцифиров и мраморов и вмещают проявления и многочисленные пункты минерализации золота и олова. На основании найденных фаунистических остатков отложения отнесены к нижнему силуру.

Нижний и верхний отделы

Рябининская свита (S_{1-2rb}). Отложения свиты распространены в бассейнах рек Агданжа и Чыбагалах и представлены преимущественно доломитами, реже известняками доломитистыми с редкими прослоями аргиллитов и алевролитов. Обнаженность свиты в основном хорошая, чаще всего отложения слагают осевые части синклиналей. Нижняя часть свиты обнажена в правом притоке р. Чыбагалах, где на известняках и конгломератобрекчиях чыбагалахской свиты залегают (опорное обнажение № 14) [77]:

1. Известняки доломитистые с редкими прослоями алевролитов.....80
2. Известняки черные, органогенные, массивные с редкими пластами известняков темно-серых, плитчатых с табулятами плохой сохранности *Mesofavosites* sp.....120

Средняя часть свиты закартирована несколько выше по течению:

1. Доломиты серые, массивные, трещиноватые.....100
2. Известняки доломитистые серые в переслаивании с алевролитами.....110
3. Доломиты серые, сахаровидные, массивные с отдельными пластами доломитов светло-серых, мраморизованных с остатками *Ancilotoechia* ex gr. *minerva* (B a r r.)200

Найденные в этой части фаунистические остатки по заключению Р. Е. Алексеевой характерны для лудлова [77]. Верхние горизонты свиты обнажены выше по течению того же притока (опорное обнажение № 16) [77]:

1. Доломиты желто-бурые, красновато-бурые, буроватые в переслаивании с аргиллитами черными.....100
2. Аргиллиты черные и буровато-черные с прослоями алевролитов.....40
3. Известняки серые и светло-серые, полосчатые, мелкозернистые с остатками строматопороидей и табулят плохой сохранности.....60
4. Аргиллиты зеленовато-серые, листоватые с редкими прослоями алевролитов с обломками табулят и ругоз.....35
5. Известняки доломитистые, черные, полосчатые.....50

Суммарная мощность отложений рябининской свиты по обоим фрагментам разреза 895 м. Выше согласно залегают пестроцветные доломиты артыхюряхской свиты. На МАКС хорошо выделяются ровным светлым фототонном сахаровидные доломиты, характерные для средней части свиты. На основании литологического сходства с породами стратотипа, единичных находок фауны на территории листа возраст отложений датируется венлоком—лудловом.

Верхний отдел

Артыхюряхская свита (S_{2ar}). Отложения свиты распространены весьма локально в верховье р. Чыбагалах и представлены породами типично лагунных фаций – пестроцветными доломитами, алевролитами и аргиллитами, конгломератобрекчиями и реже известняками. Наиболее полный разрез свиты зафиксирован в верховье правого притока р. Чыбагалах (опорное обнажение № 18) [77]:

1. Доломиты пестроцветные, зеленые, красные, аргиллиты листоватые, алевролиты и конгломератобрекчии с остатками переотложенных брахиопод.....125

2. Алевролиты буровато-серые в переслаивании с аргиллитами, конгломератобрекчиями и известняками черными со строматопороидеями *Clathrodictyon visiculosum* N i c h. et M u r.270
3. Известняки переслаивающиеся с доломитами бурыми, битуминозными с отдельными пластами конгломератобрекчий с галькой известняков серых с остатками ругоз и табулят.....120

Переотложенные формы брахиопод по заключению Р. Е. Алексеевой характерны для нижнего силура, а строматопоры, по заключению В. Г. Хромых, распространены в отложениях лудлова [77]. Мощность свиты по разрезу составляет 515 м. В пределах листа верхняя граница свиты перекрыта элювиально-делювиальными образованиями, но восточнее и северо-восточнее границы площади выше согласно залегают отложения датнинской свиты нижнего девона. На основании единичных находок фауны отложения отнесены к верхнему силуру.

Девонская система

Область распространения отложений девонской системы в пределах территории листа ограничена междуречьем Агданжи и Чыбагалаха и локальным выходом на левобережье р. Селеннях у южной рамки площади, и входит в западную часть Селенняхского стратиграфического района. Характеризуется следующей стратиграфической последовательностью закартированных на листе свит: датнинская, сагырская и неличенская нерасчлененные, криворучьевская и пряникская.

Нижний отдел

Датнинская свита (D_1dt). Отложения датнинской свиты пользуются широким распространением на всем междуречьи Агданжи и Чыбагалаха, на левобережье р. Чыбагалах. Ввиду плохой обнаженности изучены в основном по элювиально-делювиальным образованиям. Породы представлены известняками битуминозными, органогенно-обломочными, темно-серого и черного цвета с прослоями

конгломератобрекчий, алевролитов и известняков черных, тонкослоистых. Мощность свиты около 600 м. В органогенно-обломочных известняках найдены остатки *Favosites socialis* S o k. et T e s., *Pachyfavosites* ex gr. *mitella* (N i n k h.), *Favosites admirabilis* D u b a t., *Spinatrypa* aff. *margarita* (B a r r.), и другие [55, 77]. По заключению Т. С. Альховик и В. В. Баранова данные остатки характерны для нижнего девона [57]. На прилегающих территориях, восточнее площади листа, выше согласно залегают известняки сагырской свиты [4]. На МАКС отложения характеризуются темно-серым, однородным фототонном. На основании обширного комплекса характерных форм табулят и брахиопод отложения отнесены к лоховскому ярусу нижнего девона.

Сагырская и неличенская свиты, нерасчлененные ($D_{1sg-n\check{c}}$). Отложения свит распространены на междуречье Агданжи и Чыбагалаха и характеризуются схожим, однородным литологическим составом, не позволяющим в силу слабой изученности редких коренных выходов разделить их посвитно. Породы представлены в основном известняками слоистыми серого цвета, реже аргиллитами черными и известняками массивными. Отдельные фрагменты разрезов на водоразделах левых притоков р. Агданжа представлены переслаиванием известняков (10—50 м) с пластами аргиллитов [55]. В верхних горизонтах преобладают аргиллиты темно-серые, известковистые. Мощность отложений составляет около 650—700 м. В отложениях свит собраны остатки *Pseudoamplexus altaicus* (D y b.), *Taimyrophyllum grande* (D u n i n B e n s.), *Striatopora tschichatschewi* P e e t z., *Spinatrypa* ex gr. *aspera* N a l., *Uncinulus* ex gr. *irbitensis* T s c h e r n., *Yacutiopora* ex gr. *innae* (D u b a t.) [55, 77], указывающие по мнению Т. С. Альховик и В. В. Баранова на пражский возраст вмещающих пород [57]. На МАКС отложения характеризуются слабополосчатым серым и светло-серым фототонном. В стратотипическом разрезе неличенской свиты восточнее площади выше согласно залегают известняки криворучьевской свиты [4]. На основании вышеприведенного комплекса фауны возраст отложений определяется как пражский.

Криворучьевская свита (D_{1kv}). Данные отложения достаточно широко распространены на междуречье Агданжи и Чыбагалаха, на левобережье

р. Чыбагалах. Породы представлены в основном известняками, реже известняками доломитистыми и глинистыми. Наиболее крупные фрагменты разреза по левому борту р. Омчикандя представлены переслаиванием различных известняков (10—50 м) [55]. По другим обнажениям в верхних частях разреза появляются известняки доломитистые, битуминозные, иногда маломощные прослои конгломератобрекчий с галькой алевролитов и аргиллитов зеленоватых, красноватых, ракушняков красных [55, 77]. Мощность свиты составляет около 600 м. В отложениях свиты собраны остатки *Crassialveolites* cf. *crassus* (L e c.), *Puncatrupa* ex gr. *nalivkini* H a v l, *Spinatrypa* (*Isospinatrypa*) *spinosaeformis* (K h o d.), *Stropheodonta* ex gr. *interstitialis* (P h i l l.), *Litophullum divisium* W d k d., *Thamnophyllum tchumushense* B u l v. [47, 65], характерные, по мнению Т. С. Альховик и В. В. Баранова, для эмского яруса [57]. На МАКС отложения не выражены. Верхняя граница свиты не установлена, везде фрагменты выходов отложений имеют тектонические контакты. Стратиграфически выше должны залегать эвапоритовые отложения герской свиты [47], отдельными фрагментами которой, возможно, являются плохо изученные маломощные прослои пестрых конгломератобрекчий, не выражающиеся в масштабе карты. На основании вышеприведенного комплекса фауны отложения датируются эмсом.

Средний и верхний отделы

Пряникская свита (D_{2-3pr}). Отложения свиты распространены весьма локально в бассейне среднего течения р. Чыбагалах и в небольшом тектоническом блоке в левом борту р. Селеннях у южной рамки площади. Породы представлены в основном известняками органогенно-детритовыми, иногда доломитистыми, реже доломитами, мергелями. В нижней части свиты преобладают известняки глинистые, иногда битуминозные, а в верхней части появляются доломиты и доломитистые известняки. Из-за слабой обнаженности и разобщенности редких коренных выходов свита изучена в основном по элювиально-делювиальным развалам. В них собраны остатки *Pachuphyllum* cf. *devoniense* E d w. et H., *Chonetes* aff. *sarcinulatus* (S c h l o t h.), *Aulocella* ex gr. *eifeliensis* (V e r n.), *Thamnopora nicholsoni* (F r e c h.),

Gerronostroma ex gr. *boucoti* J a v o r., *Orthoceras* cf. *marcellense* V a n u x e m, *Orthoceras* cf. *kossvact* T c h e r n., *Cyrtoceras* cf. *depressum* B r o n n., *Hexacrinites* cf. *argutum* Y e l t., и раковины крупных брахиопод плохой сохранности [55, 77], характерные по мнению Т. С. Альховик и В. В. Баранова для живетского и франского ярусов [49]. В тектоническом блоке на левобережье р. Селеннях найдены конодонты *Polygnathus* aff. *dubius* H i n d e и *Icriodus* sp., распространенные по мнению В. П. Тарабукина в отложениях того же возраста [57]. Взаимоотношения с нижележащими и вышележащими отложениями достоверно не установлены, границы выходов свиты повсеместно тектонические. Мощность свиты оценивается в 300—350 м. На основании вышеприведенного комплекса фауны возраст отложений датируется живетом—франом.

Каменноугольная и пермская системы

Отложения каменноугольной и пермской систем развиты фрагментарно на левом водоразделе р. Нагонди, в левом борту р. Селеннях и на водоразделе р. Селеннях и р. Сугмун и представлены нангонджинской свитой.

Нангонджинская свита (C_1 - P_2nn). На левом водоразде р. Нагонди отложения свиты представлены специфическим комплексом осадков, генезис которых трактуется разными исследователями по своему. Свита сложена алевролитами, часто ороговикованными, известковистыми с прослоями туфоалевролитов, туфоаргиллитов, реже встречаются развалы туфобрекчий, песчаников грубозернистых и известняков с остатками *Albaillella* cf. *paradoxa* D e f l., *A. indensis* W o n., *Entactinia vulgaris* W o n., *Latentifistula astricta* N a z., *L. torulosa* N a z., *Spinodeflandrella* cf. *sinuata* I s h i g a et W a t a s e, *Follicucullus* cf. *scholasticus* O r m. et B a b. [21, 23, 47]. В одиночном коренном выходе в левом борту р. Селеннях в известковистых алевролитах свиты обнаружены конодонты *Polugnathus communis communis* (Br. et M.) [57]. Возможно, эти отложения представляют фрагмент гемипелагического конденсированного разреза [21, 23, 47]. Мощность свиты оценивается в 450 м. Границы свиты с нижележащими и

вышележащими отложениями достоверно не установлены, везде выходы свиты ограничены разрывными нарушениями. На левом водоразделе р. Нагондя, к северу, рядом с элювием пород нангонджинской свиты в развалах собраны многочисленные раковины триасовых пелеципод, а с юга, также в развалах известняков собраны остатки фауны позднедевонских форм [55]. И те, и другие отложения не выражаются в масштабе карты.

Нангонджинская свита завершает почти непрерывный разрез палеозойских отложений, образованный преимущественно карбонатными и терригенно-карбонатными породами.

Мезозойская эратема

Триасовая система

Отложения триасовой системы пользуются широким распространением в пределах правобережья р. Селеннях и западного предгорья хр. Хадаранья (Туостахский стратиграфический район Полоусненского субрегиона), где представлены сахчанской, алешкинской и нахчанской толщами верхнего отдела, причем две первые толщи подразделяются на две подтолщи каждая.

Сахчанская толща, нижняя подтолща (T_3sh_1). Отложения толщи развиты фрагментарно в бассейне р. Кис-Юрях, на правобережье р. Селеннях у северной и южной рамок площади и представлены преимущественно песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами. Нижняя граница подтолщи не установлена. Фрагмент разреза подтолщи охарактеризован по левому борту р. Кис-Юрях, (опорное обнажение № 30) [35]:

1. Песчаники полимиктовые, серые, мелкозернистые и алевролиты тонкоплитчатые.....50
2. Песчаники полимиктовые, серые, мелкозернистые, массивные, известковистые с тонкими прослоями аргиллитов черных тонкоплитчатых.....50

3. Алевролиты темно-серые, черные, тонкослоистые в переслаивании с аргиллитами черными и песчаниками серыми, мелкозернистыми, полимиктовыми.....120
4. Песчаники серые, полимиктовые, неровнослоистые в чередовании с алевролитами и аргиллитами чернымиболее 70

Мощность фрагмента подтолщи по разрезу составляет 290 м. По площади мощность увеличивается до 450—700 м и более [10, 35]. В нижней части подтолщи собраны остатки фауны плохой сохранности *Lima* sp., *Pecten* sp. Кроме этого в отложениях свиты найден отпечаток створки *Pseudomonotis*. Севернее рамки площади найдены отпечатки *Otapiria ussuriensis* (V o r.), характерные для среднего нория [68]. Верхняя граница подтолщи в пределах листа в коренных обнажениях не установлена, но севернее площади выше согласно залегают алевролиты верхней подтолщи [68]. На МАКС отложения не выражены. При микроскопическом изучении песчаники в разной степени содержат в обломочной части эффузивные породы [57]. На основании редких остатков фауны отложения отнесены к низам среднего нория.

Сахчанская толща, верхняя подтолща (Т₃sh₂). Отложения толщи также развиты фрагментарно в основном в виде делювиальных и элювиальных развалов на невысоких выположенных водоразделах в пределах западного предгорья Хадараньинского хребта в бассейнах рек Саханья и Кис-Юрях, и у северной рамки площади. Породы представлены в равной степени алевролитами, аргиллитами и песчаниками полимиктовыми с незначительным содержанием эффузивных пород в обломочной части. Характерно отсутствие выдержанных пластов песчаников известковистых в отличие от отложений нижней подтолщи. Мощность отложений составляет 600 м. Фаунистических остатков в составе подтолщи на территории листа не обнаружено, но севернее территории на левобережье р. Селеннях в однотипных отложениях собраны остатки *Halobia*, *Bivalvia* gen. indet и *Otapiria anevellia* близкие по мнению А. М. Трущелева к норию [50]. Верхняя граница в пределах листа в коренных обнажениях также не установлена, но севернее территории на правобережье р. Селеннях выше согласно залегают песчаники

алешкинской толщи [47, 68]. На МАКС отложения характеризуются слабополосчатым серым фототонном. На основании положения и остатков фауны возраст принимается как средненорийский.

Алешкинская толща, нижняя подтолща ($T_3\alpha k_1$). Отложения подтолщи характеризуются широким площадным распространением по обе стороны Хадараньинского хребта и слагают локальные складчатые структуры. Породы представлены обычно песчаниками, иногда известковистыми, реже алевролитами и аргиллитами. Наиболее полный разрез отложений охарактеризован в среднем течении руч. Кис-Юрях (опорное обнажение № 27) [10, 46]:

1. Песчаники полимиктовые, серые, мелкозернистые, часто переслаивающиеся с алевролитами черными тонкозернистыми и аргиллитами.....25
2. Песчаники серые массивные, мелкозернистые с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов черного цвета.....40
3. Алевролиты черные тонкочередующиеся с аргиллитами, прослой песчаников серых с *Eomonotis daonellaeformis* К и р а р., *Eomonotis typica* К и р а р.....40
4. Песчаники серые, темно-серые, мелкозернистые с большим количеством включений глинистого материала с тонкими частыми прослоями алевролитов и аргиллитов.....75
5. Песчаники полимиктовые, серые, мелкозернистые, известковистые с прослоями алевролитов и аргиллитов.....130
6. Песчаники полимиктовые, серые с тонкими прослоями аргиллитов и пачек тонкого чередования алевролитов и аргиллитов с растительными остатками.....70
7. Песчаники полимиктовые, серые, мелкозернистые, известковистые с тонкими прослоями аргиллитов черных.....50
8. Песчаники полимиктовые, серые и темно-серые в тонком переслаивании с алевролитами и аргиллитами темно-серыми и черными с остатками *Monotis* sp. ind.....45
9. Чередование пачек песчаников полимиктовых, серых, массивных, известковистых с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов.....55

Найденные остатки фауны характерны для среднего нория.

Мощность по разрезу составляет 530 м. При микроскопическом анализе песчаников часто обнаруживается, что они имеют существенно карбонатный состав цемента, а эффузивы в обломочной части составляют от 5 % до 30 % [57]. Отмечены типично вулканомиктовые песчаники и кристалловитрокластические туфы среднего и основного состава [51]. На правобережье р. Селеннях, севернее площади выше согласно залегают глинистые отложения верхней подтолщи. Исходя из возрастного положения найденных фаунистических остатков подтолща отнесена к среднему норию.

Алешкинская толща, верхняя подтолща ($T_3\alpha k_2$). Отложения подтолщи картируются в бассейнах рек Кюрбе-Юрях, Саханья, Кис-Юрях, Неннели. В разрезах отложения не изучались, элювиально-делювиальные развалы представлены в основном алевролитами, реже песчаниками и аргиллитами. Отдельные коренные выходы в бортах р. Кис-Юрях образованы ритмичным переслаиванием этих пород. Характерно увеличение в отложениях алевролитов и аргиллитов, уменьшение степени известковистости состава и доли содержания эффузивов в обломочной части песчаников. В отложениях подтолщи собраны остатки *Monotis densistriata* (Teller), *Monotis jacutica* (Teller), [46] характерные для верхнего нория [47]. Мощность отложений составляет 300—450 м. Севернее площади листа выше согласно залегают отложения нахчанской толщи [58]. На основании находок фауны подтолща отнесена к верхнему норию.

Нахчанская толща (T_3nh). Отложения толщи развиты достаточно широко по обе стороны Хадараньинского хребта в пределах выделенных на листе сегментов Туостахского блока и представлены преимущественно песчаниками полимиктовыми с незначительной примесью эффузивного материала в обломочной части, реже известковистыми песчаниками с прослоями аргиллитов и алевролитов. Наиболее полный разрез верхней части толщи установлен по левобережью р. Селеннях у северной рамки площади (опорное обнажение № 1) [46]:

1. Песчаники полимиктовые, темно-серые, толстоплитчатые, реже массивные мелкозернистые с редкими пластами песчаников известковистых, буровато-

- серых, массивных или плитчатых с прослоями аргиллитов темно-серых параллельно-слоистых и черных, пачки частого чередования песчаников известковистых, алевролитов и аргиллитов.....130
2. Песчаники полимиктовые, темно-серые, толстоплитчатые и среднеплитчатые, мелкозернистые с частыми прослоями песчаников известковистых, тонкоплитчатых с редкими прослоями алевролитов тонкослоистых, параллельно-слоистых100
3. Песчаники полимиктовые, темно-серые, мелкозернистые, с прослоями песчаников известковистых, буровато-серых с частыми маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов.....200

Мощность по разрезу составляет 430 м, нижняя часть толщи изучалась в основном по элювиально-делювиальным развалам и представлена песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами. По площади общая мощность составляет 700 м. Фаунистических остатков в составе отложений на территории листа не обнаружено. Севернее территории листа выше предположительно согласно залегают отложения чемергендинской толщи нижней юры [68]. На основании положения нахчанской толщи в разрезе и сходства с однотипными отложениями севернее площади она отнесена к рэтскому ярусу [47].

Отложения нахчанской толщи венчают разрез триасовой системы. В целом все толщи, развитые в пределах территории листа, обладают схожим литологическим составом, что делает их трудноразличимыми на МАКС и в физических полях и достоверное картирование становится возможным только при наличии слоев с фаунистическими остатками.

Метаморфическое преобразование пород триасовых толщ чаще всего сводится к экзоконтактовому ороговикованию и появлению кварц-полевошпатово-слюдистых, кордиеритовых роговиков вдоль контактов гранитоидных массивов, а на участках повышенной известковистости пород характерно появление скарноподобных пород. Именно отложения алешкинской и нахчанской толщ вмещают проявления золота и многочисленные пункты минерализации

наложенного плутоногенно-гидротермального золотого и полиметаллического оруденения.

Юрская система

Отложения юрской системы представлены нижним и средним отделами слагающими почти полностью междуречье Селеннях и Агданжи, фрагментарно развиты по обоим бортам долины р. Селеннях и в бассейне р. Ат-Мологон-Салата. Все отложения входят в Туостахский стратиграфический район Полоусненского субрегиона [47].

Нижний отдел

Отложения нижнего отдела подразделяются на чемегендинскую толщу и сетакчанскую свиту.

Чемегендинская толща (J₁с_т). Отложения толщи слагают преимущественно ядра антиклинальных складчатых структур на междуречье Селеннях и Агданжи и на левом борту долины р. Селеннях, осевые части синклинальных складок на правобережье р. Селеннях и фрагмент в бассейне р. Неннели. Породы представлены песчаниками полимиктовыми, часто косослоистыми, реже известковистыми в разной степени туфовыми с подчиненным количеством алевролитов и аргиллитов. Фрагментарные разрезы установленные по р. Грамгонджа представляют собой переслаивание песчаников серых, мелкозернистых (0,7—4,0 м) и аргиллитов темно-серых, тонкоплитчатых (1—2 м) [72]. Подобные маломощные фрагменты толщи закартированы и в других местах по правобережью рек Агданжи и Нагонди. Общая мощность толщи по площади оценивается в 600 м. При микроскопическом анализе пород отмечается разное количество эффузивов в обломочной части (от 1 % до 20 %), причем явно имеется тенденция к увеличению эффузивной составляющей на междуречье Селеннях и Агданжи в направлении с запада на восток. На

правобережье р. Селеннях в составе толщи заметно преобладают песчаники полимиктовые, реже известковистые. В нижней части толщи обнаружены своеобразные алевролиты имеющие характерный вишнево-коричневый оттенок, как правило, ниже которых залегают алевролиты белесовато-зеленоватые, чей цвет, по видимому, обусловлен соответственно окисными и закисными формами железа. Эти слои, хорошо видимые на местности, могут играть роль маркирующего горизонта. В отложениях толщи обнаружены многочисленные формы растительного детрита, остатки *Psiloceras* (*Psiloceras*) ex gr. *planorbis* (S o w.), *Psiloceras* aff. *subergatum* C h u d. et P o l u b. [46], указывающие по мнению О. В. Черкесова на нижнюю часть ранней юры [46]. Севернее территории листа выше предположительно согласно залегают отложения сетакчанской свиты [14, 68]. На основании вышеприведенных остатков фауны отложения датируются геттангом.

Сетакчанская свита (*J_{1st}*). Отложения сетакчанской свиты распространены на междуречье Селеннях и Агданжи, на левом борту долины р. Селеннях и в бассейне р. Ат-Мологон-Салата. Породы представлены в основном песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами, с характерными прослоями песчаников известковистых, зеленовато-серых, реже буровато-серых. Обобщенный разрез, составленный по отдельным фрагментам по правому притоку р. Агданжа, представлен (опорное обнажение № 2) [72]:

1. Равномернопереслаивающиеся мощные (1—5 м) пласты песчаников полимиктовых, реже известковистых, массивных, серых и зеленовато-серых со значительным (до 10—15 %) содержанием светлой слюды и пачки (1—6 м) частого переслаивания аргиллитов черного цвета и алевролитов, нередко микрослоистых, реже песчаников полимиктовых, мелкозернистых. Мощность слоев в пачках – 0,05—0,10 м.350
2. Песчаники полимиктовые, реже известковистые, мелкозернистые, массивные серого, зеленовато-серого, темно-серого и буровато-серого цвета с редкими прослоями аргиллитов черных и алевролитов темно-серых.....110—130

3. Чередование мощных пластов (1—25 м) песчаников полимиктовых, реже известковистых, мелкозернистых, серых и зеленовато-серых с пачками частого переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников.....140—170

Мощность свиты по разрезу составляет 600—650 м, по площади увеличивается до 700 м. При микроскопическом изучении песчаников в шлифах обнаруживается значительная доля эффузивных пород в обломочной части (до 20 %). В разрезах по правым притокам р. Агданжа в нижней части свиты отмечены конкреции глинистого состава и многочисленные конкреции марказита [55]. В 1 км севернее территории листа, в верховье правого притока р. Агданжи в этих отложениях найдены остатки *Otapiria omolonica* P o l u b., *Pseudolioceras* sp. ind., *Harpoceras* (?) sp. ind., *Dactylioceras* sp., характеризующие интервал от синемюра до тоара [14]. Там же выше согласно залегают отложения такалканской свиты [50]. На основании вышеприведенных остатков фауны и однотипности отложений на прилегающих территориях возраст сетакчанской свиты датируется синемюром—тоаром.

Средний отдел

Среднеюрские отложения в пределах листа выделяются в объеме такалканской, эльбукской свит и нижней подсвиты антигской свиты.

Такалканская свита (J_2tk). Отложения свиты слагают крылья локальных складчатых структур в бассейне р. Агданжи и по левобережью р. Селенных, и представлены преимущественно в виде делювиально-элювиальных развалов, по выположенным водоразделам притоков этих рек. Состав свиты представлен туфоалевролитами, туфопесчаниками и аргиллитами, реже алевролитами известковистыми с остатками *Mutilocerasmus menneri* K o s c h., *Tancredia* cf. *stuebendorffi* S m i d t. [10, 55], указывающими по мнению О. В. Черкесова и В. Н. Черемисиной на ааленский возраст вмещающих отложений [10, 55]. В пределах листа мощность свиты оценивается в 300 м. На прилегающих с севера площадях выше предположительно согласно залегают алевролиты эльбукской свиты

[14, 68]. На основании найденных фаунистических остатков возраст свиты датируется ааленом.

Эльбукская свита (J_{2eb}). Отложения свиты распространены только на левом борту долины р. Селеннях ниже устья р. Чыбагалах и представлены преимущественно глинистыми породами – алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями песчаников косослоистых, известковистых. В основном отложения изучались по элювиально-делювиальным развалам. Фаунистических остатков в составе свиты не обнаружено и она картируется с достаточно большой степенью условности по уменьшению доли песчаников и увеличению количества алевролитов и аргиллитов в составе отложений. Но на соседних площадях, севернее изученной территории, в них найдены остатки *Mutiloceras* ex gr. *bulunensis* (K o s c h.) [14], характерные для верхов бата. Там же, выше согласно залегают песчаники антигской свиты [14, 68] Мощность отложений оценивается в 450 м. На основании корреляции с аналогичными отложениями свита отнесена к байосскому и батскому ярусам.

Антигская свита, нижняя подсвита (J_{2an_1}). Отложения свиты развиты в пределах листа в единичном выходе у восточной рамки и представлены переслаиванием алевролитов и аргиллитов темно-серых и черных с песчаниками мелкозернистыми и среднезернистыми, полимиктовыми [10]. В нижней части – пласт песчаников мощностью около 20 м [10]. Севернее изученной территории в отложениях свиты обнаружены остатки *Cadoceras* (*Cadoceras*) *bodylevskii* F r e b. [14], характерные для низов келловоя [47]. Мощность подсвиты оценивается в 450 м.

Данные отложения завершают разрез юрских отложений и мезозойской эратемы в целом в пределах территории листа. Суммарная мощность юрских отложений достигает 2500 м, и этот разрез, как и триасовый, достаточно однообразен по всем характеристикам. Как и в первом случае достоверное картирование становится возможным только при наличии остатков фауны. Геохимический состав отложений не изучался, в физических полях породы практически не выражены и, лишь, на западном экзоконтакте Сечано-Иолтакского массива над ними выделяются интенсивные положительные магнитные аномалии

изрезанной формы, связанные большей частью, по-видимому, с наложенной пирротиновой минерализацией.

Верхнеюрские и меловые отложения в пределах территории листа не установлены и все охарактеризованные выше отложения палеозойской и мезозойской эратем во впадинах перекрываются рыхлыми континентальными отложениями кайнозойского возраста.

Кайнозойская эратема

Рыхлые образования кайнозойской эратемы представлены погребенными озерно-аллювиальными, аллювиальными и пролювиальными отложениями эликчанской и уяндинской свит палеогена и неогена, а также аллювиальными, аллювиальными и пролювиальными, пролювиальными, гляциофлювиально-аллювиальными, флювиогляциальными, ледниковыми, лессоидными, озерными, озерными и болотными, техногенными, делювиальными и солифлюкционными отложениями верхнего неоплейстоцена и голоцена. В плане стратиграфического районирования территория листа входит в состав Селеннях-Уяндинского стратиграфического района Яно-Колымского субрегиона [47].

Палеогеновая и неогеновая системы

Эликчанская свита (P_3-N_{1ek} , laP_3-N_{1ek}) вскрыта буровыми скважинами №№ 17, 4, 3 и 5 [10, 40] в пределах Чибагалах-Агданжинской и Омчикандинской впадин. В основном сложена гравийно-песчаными, гравийно-галечными отложениями, озерно-аллювиальными глинами, суглинками, песками, слоями углей бурых. Характерны слои гравийно-песчаного и гравийно-галечного состава с супесчаным, илисто-глинистым и песчаным заполнителем, часто с углефицированными растительными остатками. Залегают на коренных породах мезозоя и палеозоя (скважины № 4 и 5) [40], несогласно перекрыта аллювиальными отложениями верхнего неоплейстоцена

(скважины № 3 и 4) [40] и аллювиальными и пролювиальными отложениями уяндинской свиты неогена (скважина № 5) [40].

Наиболее представительный разрез описан в скважине № 17 [10] (в интервале 254,8—303,5 м, здесь и далее описание разрезов кайнозойских отложений производится сверху вниз, мощность дана в метрах):

1. Глины серые с коричневым оттенком с примесью илов, переслаивающиеся с песками разномзернистыми, кварцевыми, светло-серыми, встречены шишки лиственницы и ели, много углефицированных растительных остатков.....3,8
2. Пески серые, разномзернистые, полимиктовые с примесью илов и глин.....4,4
3. Суглинки, переслаивающиеся с песками мелкозернистыми, кварцевыми, серыми.....4,05
4. Гравийно-песчаные отложения с небольшим количеством илов и глин коричневого цвета, часто встречаются растительные остатки плохой сохранности.....7,65
5. Гравийно-песчаные отложения с небольшим количеством мелких галечников с илисто-глинистым заполнителем серого цвета.....8,1
6. Гравийно-галечные отложения, в заполнителе – песок мелкозернистый, полимиктовый, ил и глина серого цвета. Встречены шишки ели и лиственницы, часто встречаются углефицированные, растительные остатки.....3,8
7. Гравийно-галечные отложения с песками мелкозернистыми и тонкозернистыми, полимиктовыми, илами и глинами пепельно-серого цвета.....5,1
8. Гравийно-галечные отложения с супесями пепельно-серыми с коричневым оттенком; в нижней части встречены остатки шишек ели.....1,8

Общая мощность вскрытых скважиной отложений – 38,7 м.

Галька имеет хорошую окатанность. По составу представлена песчаниками полимиктовыми, разномзернистыми (27—84 %), роговиками (25—64 %), гранитоидами (1,5—13 %).

Пробы, отобранные из слоев №№ 1, 2, 3 содержат пыльцу (90,3 %) *Abies*, *Picea*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Pinus silvestris* L., *P.* subgen. *Haploxylon*, *P.* subgen. *Diploxylon*, *Alnus*,

Alnaster, *Betula exilis* Sukaez., *B. fruticosa* Pall., Juglandaceae, *Juglans*, *Salix* и споры (9,7 %). Среди пыльцы преобладает пыльца сосновых (46,1 %) и сережкоцветных (42,9 %). Во всех пробах, в небольшом количестве, присутствует пыльца ели (*Picea*) (5,1 %) и тсуги (*Tsuga*) (2,8 %). Пыльца березы (*Betula exilis* Sukaez., и *B. fruticosa* Pall.) присутствует в количестве – 12,0 % , отмечены единичные пыльцевые зерна лещины (*Corylus*) и кедра (*Cedrus*).

Таким образом, спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о том, что в период осадконакопления произрастали елово-сосновые леса с заметной примесью мелколиственных пород (ольхи и березы) и с незначительным участием теплолюбивых пород. Такой климат был характерен для раннего и среднего миоцена [47].

На правобережье р. Омчикандя буровой скважиной № 4 [40], на глубине 11,5 м вскрыты отложения эликчанской свиты. Они представлены:

- | | |
|---|------|
| 1. Глины коричневые..... | 3,0 |
| 2. Угли бурые..... | 6,0 |
| 3. Глины коричневые | 21,0 |
| 4. Гравийно-галечные отложения с глиной коричневой в заполнителе..... | 4,5 |
| 5. Глины коричневые..... | 3,5 |
| 6. Гравийно-галечные отложения с глиной коричневой в заполнителе..... | 8,0 |

Общая мощность вскрытых скважиной отложений – 46,0 м.

Максимальная мощность озерно-аллювиальных отложений эликчанской свиты зафиксирована в скважине № 3 и составляет более 132,2 м [10]. Нижние слои свиты отнесены нами к верхнему олигоцену палеогеновой системы, на основании литологического сходства со стратотипом, описанным севернее листа R-54-XXXI, XXXII территории в верховье р. Уяндина, где возраст отложений подтвержден спорово-пыльцевыми спектрами растительности, характерной для позднего олигоцена [66]. С отложениями верхней части эликчанской свиты связано среднее месторождение бурых углей Правоомчикандинское (Индус).

Уяндинская свита (N_{1-2ud} , а, р N_{1-2ud}). Отложения свиты вскрыты буровыми скважинами № 17 и 5 [10, 40] в долине р. Чыбагалах и на правобережье долины р. Омчикандя. Представлены аллювиальными и пролювиальными образованиями –

галечниками, гравийниками часто с валунами мелкими, валунниками с песчаным, супесчаным, суглинистым, илисто-глинистым заполнителем с прослоями супесей и торфов, встречаются слабоуглефицированные растительные остатки. Залегают с размывом на озерно-аллювиальных отложениях эликчанской свиты и несогласно перекрыты аллювиальными образованиями верхнего неоплейстоцена.

Наиболее полный разрез вскрыт буровой скважиной № 17 [10] в интервале 72,35—254,8 м:

1. Галечники, валунники с небольшим количеством гравия, в заполнителе – супесь зеленовато-серого цвета, в верхней части пласта встречаются древесные остатки.....23,0
2. Галечники с небольшим количеством гравия, в заполнителе – супесь зеленовато-серая, отмечаются прослой супесей, торфов и редкие растительные остатки плохой сохранности.....21,35
3. Галечники, валунники с небольшим количеством гравия, в заполнителе – супесь зеленовато-серого цвета. Единичные прослойки гравийников и галечников с супесями пепельно-серого цвета.....12,2
4. Галечники с незначительным количеством гравия, в заполнителе – супесь зеленовато-серого цвета, в нижней части пласта – редкие мелкие валуны..9,2
5. Гравийники, галечники с редкими мелкими валунами, в заполнителе – песчано-глинистый материал зеленовато-серого цвета.....13,8
6. Галечники с незначительным количеством гравия, в заполнителе – супесь серого цвета с зеленовато-желтым оттенком.....4,85
7. Галечники, валунники с небольшим количеством гравия, в заполнителе – супесь светло-серого цвета с зеленовато-желтым оттенком.....4,05
8. Галечники с незначительным количеством гравия, в заполнителе – супесь зеленовато-серого цвета с желтым оттенком.....10,9
9. Галечники, валунники с песчано-глинистым заполнителем (около 15 %) зеленовато-серого цвета.....4,45

10. Гравийники, галечники с мелкими валунами, в заполнителе – песок разномзернистый, полимиктовый, илы с глинами зеленовато-серые, прослойки с растительными, слабо углефицированными остатками.....26,4
11. Галечники, валунники с небольшим количеством гравия, в заполнителе – суглинки зеленовато-серого цвета с желтым оттенком, в нижней части пласта много древесных остатков плохой сохранности.....40,3
12. Галечники с незначительным количеством гравия, в заполнителе – суглинки зеленовато-серого цвета с желтым оттенком. В верхней части пласта – редкие растительные остатки плохой сохранности.....11,95

Мощность отложений свиты, вскрытых скважиной – 182,5 метра.

Крупнообломочный материал хорошо окатан, представлен терригенными породами (35—80,5 %), роговиками и окварцованными породами (15,5—38,5 %), гранитоидами (1—16,5 %), в нижнем пласте количество гальки карбонатных пород достигает 25 %.

Пробы, отобранные из слоя № 9, содержат пыльцу *Larix*, *Picea*, *Pinus pumila* (P a l l.) Rg. L., *P. silvestris* L., *P. subgen. Haploxylon*, *Alnaster*, *Betula*, *Salix*. В спектре преобладает пыльца древесных растений (75,1 %), среди которой содержится заметное количество пыльцы ели (20,5 %). Этот спектр отражает состав таежной растительности, характерной для позднего миоцена.

Верхняя часть отложений свиты отнесена к нижнему плиоцену неогена, на основании литологического сходства со стратотипом, описанным севернее территории листа в верховье р. Уяндына [66].

В Омчикандинской впадине буровой скважиной № 5 [40] вскрыты на глубине 12,0 м от дневной поверхности рыхлые отложения уяндинской свиты (мощность – 14,0 м). Представлены галечниками, гравийниками с супесчаным и глинистым заполнителем.

Отложения уяндинской свиты в Омчикандинской впадине, вероятно, являются источником золота для аллювиальных верхнеплейстоценовых и голоценовых образований.

Квартер

Неоплейстоцен. Верхнее звено

Включает в себя аллювиальные, гляциофлювио-аллювиальные, флювиогляциальные, озерные образования ойягосского и сартанского горизонтов, а также ледниковые и лессоидные отложения второй—четвертой ступеней верхнего неоплейстоцена.

Гляциофлювиально-аллювиальные отложения ойягосского горизонта (faQ_{III}oj, faI_{III}oj) вскрыты буровыми скважинами №№ 3, 4, 5, 17 и 26 [10, 40, 58] в пределах Чибагалах-Агданджинской и Омчикандинской впадин, на правобережье р. Кис-Юрях, обнажаются в береговых обрывах и выходят на дневную поверхность в долинах рек Селеннях, Агданжя, Чыбагалах и их притоков, где они слагают террасы третьего уровня. Представлены песками, галечниками, гравийниками, иногда с мелкими валунами, алевритами. Залегают на коренных породах мезозоя, флювиогляциальных отложениях ойягосского горизонта (опорное обнажение № 29) [57] и аллювиальных и пролювиальных отложениях уяндинской свиты (буровая скважина № 5) [40], местами перекрыты делювиальными и солифлюкционными, аллювиальными, аллювиальными и пролювиальными, пролювиальными, озерными и болотными отложениями верхнего неоплейстоцена и голоцена. Ранее часть этих отложений ойягосского горизонта по правобережью р. Селеннях относилась к водно-ледниковым отложениям, однако состав отложений, на наш взгляд, более отвечает переходному типу гляциофлювио-аллювиальных отложений.

Фрагмент разреза отложений описан в опорном обнажении № 10 [57] (в разрезе гляциофлювио-аллювиальные отложения перекрыты более молодыми, возможно, голоценовыми осадками, мощностью 2,8 м):

1. Галечники, гравийники в песчаном, серо-желтоватом заполнителе.....0,2
2. Алевриты серые.....0,2
3. Пески серо-желтоватые, мелкозернистые с прослоями (5 см) алевритов с мелкими растительными остатками.....0,3

4. Галечники, гравийники с песком серо-желтым, разнозернистым в заполнителе. Отмечается примесь глинистого материала (до 5 %). 0,5

Мощность вскрытых в обнажении отложений составляет 1,2 м.

Общая мощность гляциофлювиально-аллювиальных отложений ойягосского горизонта достигает 13,0 м.

На левобережье р. Селеннях в опорном обнажении № 33 [57] отложения представлены песками светло-желтыми, среднезернистыми, кварц-полевошпатовыми с редкими чешуйками биотита, мощностью 5,5 м.

В опорном обнажении № 34 [57] гляциофлювио-аллювиальные отложения ойягосского горизонта представлены гравийно-галечными отложениями с песком серым, мелкозернистым в заполнителе.

В гравийно-галечных и валунно-гравийно-галечных отложениях горизонта (опорное обнажение № 12) [57], в шлиховых пробах обнаружено знаковое содержание золота.

На левобережье р. Селеннях (опорное обнажение № 33) [57] гляциофлювиально-аллювиальные отложения ойягосского горизонта вмещают малое месторождение строительных песков Бур-Хайбыт.

Флювиогляциальные отложения ойягосского горизонта ($fQ_{шoj}$, $fШoj$) обнажаются в береговых обрывах рек Неннели и Кис-Юряге (опорное обнажения № 35 и 29) [57], выходят на дневную поверхность в междуречье Неннели, Ат-Мологон и Халдикчан, где образуют слабохолмистые, иногда террасовидные поверхности, вскрыты буровой скважиной № 22 [58]. Представлены галечниками, гравийниками и валунниками с песчаным разнозернистым заполнителем, с прослоями алевритов и песков. Залегают на коренных породах мезозойского возраста (опорное обнажение № 35) [57], местами перекрыты делювиально-солифлюкционными, лессоидными и аллювиальными (опорное обнажение № 29) [57] образованиями верхнего неоплейстоцена и голоцена.

Наиболее полный разрез описан в опорном обнажении № 35 [57]:

1. Алевриты серо-желтые, иногда с галькой и гравием алевролитов, песчаников (до 25 %), реже интрузивных пород. 1,5

2. Пески серые, мелкозернистые, у подошвы – прослой гравийников с мелкой галькой песчаников и алевролитов (до 40 %) с песчаным, серым, разнозернистым заполнителем.....0,5
3. Гравийники, галечники с мелкими валунами интрузивных пород. Заполнитель – песок серо-желтоватый, разнозернистый.....4,0
4. Галечники, валунники с песчаным, серо-желтоватым, разнозернистым заполнителем.....1,5
5. Гравийники, галечники с мелкими валунами гранитоидов. Заполнитель – песок серо-желтоватый, разнозернистый.....2,0
6. Галечники, валунники с песком серо-желтым, разнозернистым в заполнителе.....1,5

Общая мощность вскрытых в обнажении отложений – 11,0 м.

Мощность флювиогляциальных отложений по площади в пределах территории листа более 11,0 м.

Крупный обломочный материал средней степени окатанности, представлен песчаниками, алевролитами (до 60 %), интрузивными породами (до 35 %).

Спорово-пыльцевой спектр отложений ойягосского горизонта представлен: травянисто-кустарниковой группой – 64,5 %, споровой – 17,8 %, древесно-кустарниковой – 17,6 %. Доминанты: *Artemisia* (14,2—29,6 %), субдоминанты – *Gramineae* (12,4—21,8 %), сопутствующие (1—10 %): *Cyperaceae* (4,5—15,3 %), *Alnaster*, *Betula*, *Salix*. Из трав: *Caruophyllaceae*, *Asteraceae*, *Saxifragaceae*, *Ericales*, *Rosaceae*; из спор – *Riccia*, *Hepaticae*, *Bryales*, *Meesia*, *Lycopodium*, *Sellaginella sibirica*, *Equisetum*, *Polypodiaceae*; единичные (меньше 1 %): *Larix*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*, *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *P. silvestris* L., *Alnus*; из трав – *Ranunculaceae* (здесь и далее приводятся результаты палинологических анализов, выполненных Е. М. Львовой и Л. Г. Мельниковой (ГУП “Центргеоаналитик”, г. Якутск). Данные палиноспектры показывают, что доминирующей группой здесь является травянисто-кустарниковая, где преобладающими являются полыни, злаковые, осоковые. Древесно-кустарниковая группа составляет незначительный процент, где примерно одинаковое количество пыльцы кустарниковых форм – ольховника (2,4—6,0 %),

мелких берез (2,7—6,5 %), ивы (2,2—6,5 %). Пыльца древовидных растений встречается единично, это пыльца лиственницы, гаплоидных и диплоидных сосен. В споровой группе чаще отмечаются споры зеленых мхов. Кроме того, спорадически встречаются остатки диатомовых водорослей из рода *Melosira*.

Таким образом, выделенные палиноспектры отражают безлесную растительность, близкую к тундровой – «тундровостепной». Сохранность зерен, их насыщенность дает представление об условиях, благоприятных для произрастания трав. Климат характеризуется, как сухой и холодный. Такой климат был характерен для времени формирования отложений ойягосского горизонта верхнего неоплейстоцена [47].

Аллювиальные отложения ($aQ_{III}sr$, $aIIIsr$) сартанского горизонта обнажаются в береговых обрывах и выходят на дневную поверхность в долинах рек Селеннях, Агданжя, Чыбагалах, Нагондя, где образуют аккумулятивные, а в предгорных частях, местами, цокольные террасы второго уровня. Сложены они в пределах крупных водотоков песками, галечниками, гравийниками и алевритами с растительными остатками, в предгорных частях – галечниками, гравийниками с мелкими и средними валунами интрузивных пород, валунниками и песками серо-желтыми, разнотернистыми, кварц-полевошпатовыми. Залегают на аллювиальных и флювиогляциальных отложениях верхнего неоплейстоцена или на терригенных и карбонатных породах мезозоя и палеозоя. Аллювиальные отложения сартанского горизонта местами перекрыты делювиальными и солифлюкционными, аллювиальными, аллювиальными и пролювиальными, пролювиальными, озерными и болотными отложениями верхнего неоплейстоцена и голоцена.

На левобережье р. Селеннях в береговом обрыве, высотой 8 м (опорное обнажение № 11) [57] вскрыты:

1. Гравийно-галечные отложения с алевритовым серо-желтоватым заполнителем (10—15 %).....1,0
2. Гравийно-галечные отложения с песчаным мелкозернистым и среднезернистым, серым заполнителем..... 2,0

3. Гравийно-песчаные отложения с алевритовым, серым заполнителем (до 15 %).1,0

Мощность вскрытых в обнажении отложений – 4,0 м.

Мощность отложений в пределах площади листа более 4,0 м.

Окатанность гальки и гравия средняя, форма плоско-удлиненная.

Петрографический состав – песчаники разномзернистые и алевриты (до 95 %), интрузивных пород (до 5 %).

Гляциофлювиально-аллювиальные отложения (faQ_{III}sr, faIIIsr) сартанского горизонта выходят на поверхность в долинах рек Кюрбе-Юрях, Кис-Юряге, Саханья и Неннели, где образуют аккумулятивные, а в предгорных частях, местами, цокольные террасы второго уровня. Сложены они песками, галечниками, гравийниками и алевритами с растительными остатками, в предгорных частях – галечниками, гравийниками с мелкими и средними валунами интрузивных пород, валунниками и песками серо-желтыми, разномзернистыми, кварц-полевошпатовыми. Залегают на аллювиальных и флювиогляциальных отложениях верхнего неоплейстоцена или на терригенных и карбонатных породах мезозоя и палеозоя. Гляциофлювио-аллювиальные отложения сартанского горизонта местами перекрыты делювиальными и солифлюкционными, аллювиальными, аллювиальными и пролювиальными, пролювиальными, озерными и болотными отложениями верхнего неоплейстоцена и голоцена.

Мощность отложений в пределах площади листа более 4,0 м.

Озерные отложения (lQ_{III}sr, IIIIsr) сартанского горизонта обнажаются на левобережье р. Селеннях (опорное обнажение № 11) [57]. Сложены алевритами песчанистыми, илистыми, льдистыми и песками мелкозернистыми и тонкозернистыми. Залегают на аллювиальных отложениях сартанского горизонта.

Представлены:

1. Переслаивание алевритов серых и алевритов песчанистых, серо-желтого цвета.0,5
2. Переслаивание песков серых, тонкозернистых и алевритов илистых, серо-коричневато-желтого цвета.0,4

3. Переслаивание песков мелкозернистых и тонкозернистых, серых, глинистых (20 %) с песками мелкозернистыми серо-желтого цвета0,6

Отложения местами сильно обогащены растительным черным, черно-буроватым гумусом.

Общая мощность озерных отложений сартанского горизонта – 1,5 м.

Для спорово-пыльцевых комплексов сартанского горизонта характерно преобладание пыльцы травянисто-кустарниковой группы растений (52,9 %) над пыльцой древесно-кустарниковой (8,9 %) и споровой группы (38,2 %). Доминанты – *Gramineae* (33,3 %), *Bryales* (21,6 %), сопутствующие – *Betula* (5,9 %), *Artemisia* (6,8 %), *Polypodiaceae* (7,8 %), незначительно – *Alnaster*, *Salix*, *Cyperaceae*, *Compositae*, *Caryophyllaceae*, *Ovoidites*, *Riccia*, *Sphagnum*, *Meesia*, *Selaginella sibirica*. Присутствует, кроме пыльцы и спор, споры почвенных грибов и споры грибов-лишайников. Этот спорово-пыльцевой спектр отражает растительность мохово-лишайниковой тундры и соответствует холодному времени позднего плейстоцена – времени формирования отложений сартанского горизонта.

Ледниковые отложения второй—четвертой ступеней верхнего неоплейстоцена (gQ_{III}^{2-4} , $gIII_{2-4}$) распространены вдоль западного и восточного предгорий Хадараньинского хребта, а также на правобережье р. Неннели, где они образуют слабопологие и выровненные поверхности. Кроме этого отложения широко развиты и в верховьях рек и ручьев в пределах Хадараньинского хребта и частично хр. Кисилых-Тас. Преобладают валунники (с размерами отдельных валунов до 0,8 м в поперечнике), щебеночники и дресвяники с небольшим количеством (до 15 %) песков разнотернистых, кварц-полевошпатовых, супесей и суглинков. В горной части представлены валунниками, щебеночниками, дресвяниками с отдельными глыбами, галькой и гравием с супесчаным, суглинистым и песчаным заполнителем. Формы рельефа, характерные для образований ледникового ряда, обычно преобразованы склоновыми процессами, затрагивающими приповерхностный слой, иногда на значительную мощность. На наш взгляд, это обстоятельство дает возможность при картировании выделять значительные площади непосредственно склоновых отложений. Однако, учитывая мнение

большинства исследователей и экспертов о ледниковой природе данных отложений, на картах они показаны как ледниковые.

Мощность отложений до 25 м.

Лессовидные отложения (LQ_{III}^{2-4} , $LIII_{2-4}$) □ □ второй—четвертой ступени распрот-ранены на правобережье р. Неннели и в Омчикандинской впадине, где образуют довольно ровную, слабохолмистую поверхность. Сложены суглинками и супесями серыми, темно-серыми лессовидными, льдистыми (60—95 %), иногда с прослоями тонкозернистых, пылеватых песков с линзами, прослоями и клиньями льда и горизонтами погребенной почвы. Отложения бесструктурные, с неясной горизонтальной слоистостью, пронизаны тонкими корешками, стебельками травянистых растений. Высокая льдистость, мощные клинья льда, наличие стебельков и корешков травянистых растений по всей мощности в покровных лессовидных суглинках свидетельствует о формировании отложений вне водоемов. Гранулометрический состав отложений представлен, в основном, фракцией 0,05—0,08 мм (53—78 %).

Мощность подразделения до 30 м. По данным предшественников [8] покровные суглинки, севернее рассматриваемой территории, вмещают фауну – *Mammuthus primigenius* (Blum) позднего типа.

Радиоуглеродный возраст растительных остатков от 50 до 15 тыс. лет [8].

Спорово-пыльцевые комплексы, выделенные из отложений, отражают сухой и холодный климат времени осадконакопления, с тундровостепной растительностью. Пыльца древесно-кустарниковых растений не превышает 4,5 %. Основной фон составляют травы до 60—70 % и мхи до 40 %.

Верхнее звено. Неоплейстоцен—голоцен

Образования этого возраста включают в себя озерные и болотные, аллювиальные и пролювиальные, делювиальные и солифлюкционные отложения.

Озерные и болотные отложения (l, bQ_{III-H} , $l, bIII-H$) распространены, в основном, на поверхностях второй и третьей надпойменных террас, а также на выположенных, низинных поверхностях склонов. Сложены алевритами илистыми, льдистыми, торфяниками с полигонально-жильными льдами. Мощность подразделения – до 10 м.

Отложения охарактеризованы обильной флорой пресноводных бореальных диатомовых водорослей, с преобладанием бентосных (в основном, болотных) видов, при незначительном участии планктонных.

Аллювиальные и пролювиальные отложения (a, pQ_{III-H} , $a, pIII-H$) распространены на правобережье р. Селеннях. Сложены галечниками, гравийниками с мелкими валунами, щебеночниками, песками и алевритами. Мощность подразделения до 12 м.

Делювиальные и солифлюкционные отложения (d, sQ_{III-H} , $d, sIII-H$) наиболее распространены в областях низкогорного и среднегорного рельефа. Ими покрыты пологие склоны, нередко они заполняют сплошным слоем узкие долины, перекрывая аллювиальные отложения верхнего неоплейстоцена. Ранее значительная часть этих отложений картировалась как ледниковые. На сравнительно крутых склонах представлены щебеночниками, дресвяниками, редко с глыбами с суглинистым и супесчаным заполнителем. На пологих склонах представлены, преимущественно, суглинками и супесями серовато-желтоватыми с примесью щебня и дресвы. Лед встречается в виде прослоев и клиньев. Местами встречаются отдельные хорошо окатанные гальки, небольшие валуны и пески разнозернистые. Все это указывает на интенсивный характер протекающих солифлюкционных процессов, которыми захвачены, в частности, ледниковые, флювиогляциальные и аллювиальные погребенные образования.

На правобережье долины р. Омчикандя буровыми скважинами № 4 и 5 [40] вскрыты делювиальные и солифлюкционные отложения, которые представлены суглинками, супесями с дресвой и щебнем (20—30 %), с клиньями льда. Мощность отложений равна соответственно 2 м и 6 м. Мощность подразделения по площади – до 20 м.

Данные отложения, по всей видимости, могут являться поставщиками знакового золота в долинах рек и ручьев. На левобережье р. Чыбагалах к ним приурочено малое россыпное месторождение олова.

В палиноспектрах делювиальных и солифлюкционных отложений древесно-кустарниковая группа составляет (49,7—72 %): *Betula* (26,1—48,7 %), *Alnaster* (17,9—20,7 %), *Alnus* (0,6—1,2 %), *Larix* (0,3—1,8 %), *Pinus pumila* (0,5—0,6 %), *Salix* (0,8—1,2 %); травянисто-кустарничковая группа составляет (23,8--42,1 %): *Ericales* (12,0—12,4 %), *Gramineae* (2,4—9,6 %), *Artemisia* (2,0—2,4 %), *Cyperaceae* (2,4—19,6 %); единичны: *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Onagraceae*, *Valeriana*, *Ranunculaceae*; группа спор (4,2—8,2 %): *Sphagnum* (1,8—4,2 %), *Bryales* (1,0—1,2 %), *Riccia* (0,6—1,2 %), единично встречаются: *Hepaticae*, *Lycopodium*, *Sellaginella sibirica*.

Таким образом, приведенные палиноспектры отражают растительность горной лесотундры и соответствуют времени формирования отложений верхнего плейстоцена—голоцена.

Голоцен

Голоцен, нижняя часть

Включают в себя пролювиальные отложения конусов выноса и аллювиальные отложения первой надпойменной террасы.

Пролувиальные отложения (pQ_H^1 , pH^1) конусов выноса распространены на левобережье р. Саханья. Представлены плохо сортированными галечниками, гравийниками со щебнем и дресвой, с мелкими валунами, разнотернистыми песками и алевроитами. Залегают на аллювиальных отложениях сартанского горизонта, перекрыты, местами, пролювиальными отложениями верхней части голоцена. Мощность подразделения – более 2 м.

Аллювиальные отложения (aQ_H^1 , aH^1) слагают первую надпойменную террасу в долинах основных водотоков и их притоков. Они представлены песками, галечниками, гравийниками, алевроитами, часто с органическими остатками. В

горных частях в аллювии преобладают валунники. Мощность подразделения более 3 м.

Аллювиальные отложения раннеголоценового возраста вмещают малые россыпные месторождения золота в бассейне рек Агданжя, Омчикандя.

Спорово-пыльцевой комплекс представлен: доминанты: *Alnaster*, *Betula* (куст.), *Betula* (древ.), *Gramineae*; субдоминанты: *Larix*, *Ericales*, *Cyperaceae*; сопутствующие: *Bryales*, *Polypodyaceae*, *Salix*, *Sphagnum*, *Pinus*.

Таким образом, спорово-пыльцевые спектры отражают березово-лиственничное редколесье, участками лесотундру, с кустарничко-травянистым покровом и соответствует времени формирования отложений голоцена.

Голоцен, верхняя часть

Рыхлые образования верхней части голоцена представлены аллювиальными отложениями русел, низких и высоких пойм, пролювиальными и техногенными отложениями.

Аллювиальные отложения (aQ_n^2 , aH^2) слагают русла, высокие и низкие поймы в долинах основных водотоков и их притоков. В разрезах высоких пойм преобладают пески серые и буровато-серые, мелкозернистые и среднезернистые, волнистослоистые и горизонтальнослоистые, алевриты с растительными остатками, реже отмечаются гравийно-галечные отложения. Низкие поймы и русла сформированы, преимущественно, гравийно-галечными отложениями, а в горных частях – гравийно-галечными отложениями с мелкими и средними валунами осадочных и интрузивных пород. Мощность отложений составляет более 3 м.

Аллювиальные верхнеголоценовые отложения вмещают малые россыпные месторождения золота и олова.

Пролювиальные отложения (pQ_n^2 , pH^2) развиты, в основном, в предгорной и горной частях хребта Хадаранья. Сложены валунниками, плохо окатанными галечниками со щебнем, песками и алевритами. Мощность подразделения – до 10 м.

Техногенные отложения (tQ_H^2 , tH^2) распространены в долине левого притока р. Омчикандя. Сложены намывными, насыпными галечниками со щебнем, песками и супесями, образованными при отработке россыпи золота. Мощность – до 25 м.

Голоцен, нерасчлененные отложения.

Включают в себя нерасчлененные аллювиальные отложения русла, поймы и первой надпойменной террасы, алювиально-пролювиальные отложения конусов выноса.

Аллювиальные отложения (aQ_H , aH) русла, поймы и первой надпойменной террасы небольших рек и ручьев представлены песками, галечниками, гравийниками, валунниками и алевроитами. Мощность до 5 м.

Аллювиальные и пролювиальные отложения (a,pQ_H , a,pH) распространены, в основном, на правобережье р. Селеннях, где образуют веерообразные конуса выноса. Сложены галечниками, гравийниками, валунниками, разнородными песками и алевроитами. Мощность до 6 м.

Нерасчлененные отложения

Комплекс рыхлых нерасчлененных образований, отображаемый исключительно, на карте четвертичных образований представлен элювиальными, элювиальными и делювиальными, коллювиальными, делювиальными и коллювиальными, десерпционными отложениями.

Элювиальные отложения (e) распространены на выложенных водораздельных поверхностях. В зависимости от подстилающих пород меняется размер, состав, форма обломков. В местах выхода интрузивных пород элювий представлен беспорядочной смесью щебня, дресвы, мелких глыб с небольшим количеством (до 10 %) супесей и суглинков. В местах распространения осадочных пород элювий представлен дресвяно-щебнистыми отложениями с супесчано-суглинистым заполнителем, иногда – супесями, суглинками с дресвой и щебнем (до 15—20 %). Мощность элювиальных образований – до 5 м.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,d) развиты на перегибах склонов и на пологих склонах. Представлены глыбово-щебнистыми отложениями с супесчаным заполнителем. Мощность их до 2 м.

Коллювиальные отложения (с) распространены в высокогорной части хребтов Хадаранья и Кисилых-Тас, где образуют осыпные и обвальные шлейфы у подножий склонов. Представлены скоплениями глыб, щебня, дресвы с алевритовым и песчаным разнотернистым заполнителем. Мощность – до 6 м.

Делювиальные и коллювиальные отложения (dc) распространены, в основном, на склонах со среднегорным типом рельефа. Представлены глыбово-щебнистыми отложениями с супесчаным заполнителем. Мощность – до 2 м.

Десерпционные отложения (dr) распространены на пологих, реже средней крутизны склонах, на которых протекают интенсивные солифлюкционные процессы и образуют солифлюкционные террасы. Представлены смесью щебня, дресвы, глыб в суглинисто-супесчаном заполнителе. Мощность отложений достигает 10 м.

3. Интрузивный магматизм.

Магматические образования занимают около 40 % площади листа и представлены интрузивными телами различного размера, состава и возраста, наиболее крупными из которых являются Хадараньинский гранитный массив, Сечано-Иолтакский и Саханьинский гранодиорит-гранитные массивы (№№ 1, 3, 2, здесь и далее номера по тектонической схеме). Меньшие по размерам тела представлены фрагментами Чукского и Джабдыгинского массивов диорит-гранодиорит-гранитного состава (№ 5 и 4), Джептогунской группой штокообразных тел диоритов и Нижне-Чибагалахским рядом малых интрузий габбро-долеритов (№№ 6, 7а—7в). Кроме этих тел развиты многочисленные дайки различного состава. По составу, петрохимическим характеристикам и возрасту закартированные на листе магматические образования принадлежат пяти интрузивным комплексам: позднеюрскому умбинскому габбровому комплексу малых интрузий, раннемеловым коханахскому тоналит-гранодиоритовому, саханьинскому гранодиорит-гранит-

лейкогранитовому, колымскому гранитовому и позднемеловому джахтардахскому монцонит-сиенит-щелочно-гранитовому.

Позднеюрские интрузивные образования.

Умбинский комплекс габбровый (малых интрузий) (*J_{3um}*)

На исследуемой территории магматические образования данного комплекса представлены Нижне-Чибагалахским рядом малых интрузий, являющимся серией небольших штокообразных тел габбро-долеритов, и дайками долеритов и аподолеритовых амфиболитов, выходящих на дневную поверхность в бассейне р. Чибагалах. Складчатые структуры, вмещающие интрузивные тела комплекса, сложены терригенными отложениями юрского возраста. Закартированы штоки Буор-Юряхский (№ 7г), Лево-Чибагалахский (№ 7в), Алямытский (№ 7б) и Вилорский (№ 7а) (номера даны на тектонической схеме). В физических полях и на МАКС тела практически не выражены, что вероятно связано с их малыми размерами, редкими коренными выходами и сильной залесенностью участков выходов тел на поверхность.

Буор-Юряхский шток (левобережье р. Чибагалах) представляет собой на поверхности серию сближенных небольших выходов общей площадью до 0,7 кв. км, на его продолжении в 750 м к северу закартирован мелкий сателлит площадью 0,03 кв. км. Все выходы представлены габбро-долеритами. Возможно, шток является сложным веретенообразным телом, хотя не исключено, что это серия мощных сближенных даек. Лево-Чибагалахский шток (нижнее течение р. Чибагалах) представлен телом габбро-долеритов площадью 0,8 кв. км неправильной серповидной формы. В плане линия контакта тела с вмещающими породами имеет извилистые контуры. Южный контакт интрузии имеет пологое погружение, в то время как восточный, северный и западный контакты круто падают под вмещающие породы. Вероятно, данный шток является апикальной частью более крупного массива. Алямытский и Вилорский штоки (левобережье р. Агданжя) имеют в плане слабоизвилистые очертания и сложены также габбро-долеритами. Площадь выходов

интрузий на дневную поверхность составляет соответственно около 0,3 кв. км и менее 0,02 кв. км. Одиночные дайки долеритов и аподолеритовых амфиболитов развиты в пределах всего Агданжя-Чыбагалахского междуречья. Простираение даек преимущественно восток-северо-восточное и субмеридиональное, падение их в основном крутое. Дайки секут складчатые структуры палеозойского осадочного комплекса. Мощность даек варьирует от 0,5 м до нескольких метров. Протяженность их от нескольких десятков метров до сотен метров.

Контактные изменения вмещающих пород вокруг всех интрузивных образований Нижне-Чыбагалахского ряда сводятся к ороговикованию песчаников и алевролитов, причем непосредственно у контактов породы превращены в кордиеритовые и амфибол-биотитовые роговики.

Габбро-долериты ($v\text{-}^m vJ_3um$) макроскопически представляют собой среднезернистую и мелкозернистую породу зеленовато-серого цвета. Текстура массивная, структура офитовая, пойкилоофитовая. Состав породы: плагиоклаз (лабрадор № 62) – 30—50 % и моноклинный пироксен (авгит) – 50—70 %. Акцессорные минералы: апатит, эпидот, рудный минерал. Постмагматические минералы: амфибол, хлорит, биотит, минералы эпидот-цоизитовой группы, лейкоксен, карбонат, кварц.

Долериты ($^m vJ_3um$) представляют собой мелкозернистую породу зеленовато-серого цвета, массивной текстуры. Структура – офитовая, пойкилоофитовая, толеитовая. Порода состоит из беспорядочно расположенных, удлинённых, таблитчатых кристаллов плагиоклаза (30—45 %) между ксеноморфными зёрнами моноклинного пироксена (55—70 %), иногда участками стекла (1—2 %). В некоторых случаях плагиоклаз образует вроски в зёрна пироксена. Акцессорные минералы (до 5 %): апатит, ортит, циркон, рудный минерал. Долериты подвержены постмагматическим изменениям, выразившимся в сосюритизации плагиоклазов, амфиболизации как плагиоклазов, так и пироксенов, в развитии вторичного кварца. Постмагматические минералы: амфибол, хлорит, биотит, лейкоксен, карбонат, сосюрит, серицит, кварц.

Химический состав габбро-долеритов Нижне-Чибагалахского ряда малых интрузий

Компоненты	928	930	2490	132/3
SiO ₂	48,80	44,60	44,46	42,0
TiO ₂	1,58	3,60	2,90	2,80
Al ₂ O ₃	15,24	14,62	16,00	15,0
Fe ₂ O ₃	2,83	4,66	4,50	4,33
FeO	7,59	8,77	6,72	8,99
MnO	0,15	0,20	0,16	--
MgO	7,61	5,93	6,07	10,6
CaO	8,70	8,14	12,38	7,69
Na ₂ O	3,47	3,47	3,02	2,5
K ₂ O	0,91	1,38	0,93	1,0
P ₂ O ₅	0,25	0,85	0,40	--
CO ₂	--	--	--	--
SO ₃	--	--	--	< 0,25
H ₂ O	--	3,22	0,41	--
П. п. п.	2,52	0,21	1,63	5,07
Сумма	99,57	99,65	99,58	99,98

Примечание: пробы №№ 928, 930 и 2490 приведены по материалам предшествующих работ [10], № 132/2 (Вилорский шток) по работам Хадараньинского отряда [57].

Аподолеритовые амфиболиты (^mvJ_{3um}) это среднезернистые и мелкозернистые породы темного, зеленовато-серого цвета. Текстура пород массивная, структура офитовая. Состав – плагиоклаз (30—40 %) и пироксен (60—70 %). Это метаморфизованный долерит, в котором пироксен полностью замещен зеленой роговой обманкой, хлоритом и биотитом, а по плагиоклазу развит игольчатый амфибол, карбонат и новообразования кварца. Реликтовая структура породы – офитовая или бластоофитовая. Акцессорные минералы: апатит, циркон, рудный минерал, сфен. Постмагматические минералы: хлорит, биотит, карбонат, кварц.

В породах комплекса среднее содержание олова составляет 0,003 %, что является выше кларкового. Помимо этого, в них установлено повышенное содержание галлия. Для пород дайкового комплекса характерны вторичные изменения в виде хлоритизации, карбонатизации и сульфидизации.

Породы комплекса относятся к известково-щелочной, низкокалиевой и умеренно-калиевой, реже известковой, низкощелочной серии [7].

Определения геохронологического возраста по валовым пробам габбро-долеритов варьируют от 128 ± 6 до 165 ± 5 млн. лет (K-Ar) [34]. Учитывая факт прорывания на соседнем листе дайкой долеритов терригенных пород оксфордского возраста [13] и общие возрастные характеристики умбинского комплекса [47], возраст пород, слагающих малые интрузивные тела и дайки Нижне-Чибагалахского ряда принят, как титонский.

Раннемеловые интрузивные образования.

Раннемеловые интрузивные образования на территории листа представлены Хадараньинским массивом (колымский гранитовый комплекс), Саханьинским и Сечано-Иолтакским массивами (саханьинский гранодиорит-гранит-лейкогранитовый комплекс), Чукским, Джабдыгинским массивами и Джептогунской группой штоков (коханахский тоналит-гранодиоритовый комплекс). В первый, раннеколизийный этап, сформировались образования коханахского комплекса. Во второй этап, синколизийный, на первой стадии (готеривский век) происходит становление гранитоидов саханьинского комплекса. К интрузивным образованиям второй стадии (готеривский—барремский века) относятся гранитоиды колымского комплекса.

Коханахский комплекс тоналит-гранодиоритовый (K_1kh)

На исследуемой территории представителями коханахского комплекса являются Чукский, Джабдыгинский массивы и Джептогунская группа штоков, являющиеся южным окончанием Нальчанского ряда малых интрузий, причем

первые два массива представлены частично. Вмещающими породами являются терригенные отложения мезозойского возраста. Интрузивные тела вытянуты цепочкой вдоль Тирехтяхского (Нальчанского) разлома субмеридионального простиранья.

Джабдыгинский массив расположен на левобережье р. Нагонди, в северо-восточной части площади. На территорию листа попадает западная часть массива округлой, каплевидной формы и фрагмент южной части, продолговатой формы, которые прорывают юрские туфово-терригенные отложения. В магнитном поле массив выражен в виде слабых отрицательных полей. На МАКС ровным, серым фототонном хорошо дешифрируется западная часть. По мнению А. М. Узюнкояна [72], западная и восточная плоскости контакта, падают на восток. Часть массива, входящая в изученную площадь, конкордантна складчатым структурам осадочного комплекса. Контакты с вмещающими породами секущие. В породах массива образуется зона закалки, вмещающие породы ороговикованы. Представлен массив в западной части мелкозернистыми, роговообманково-биотитовыми диоритами и кварцевыми диоритами, среди которых на местности четко выделяются локальные участки среднезернистых, лейкократовых и меланократовых диоритов. В южной части массива развиты среднезернистые, порфировидные, лейкократовые плагиограниты и гранодиориты. Переходы между всеми разностями пород постепенные, что указывает на однофазное внедрение магматического расплава с его последующей локальной дифференциацией.

Джептогунская группа штоков представлена пятью разрозненными выходами общей площадью 1—2 кв. км [22], прорывающими юрские туфово-терригенные отложения. В физических полях штоки практически не выражены, на МАКС ровным, серым фототонном дешифрируются лишь наиболее крупные выходы, имеющие изометричную или сложную, веретенообразную форму. Контакты секущие, крутые. Вмещающие породы слабо ороговикованы. Представлены штоки мелкозернистыми диоритами и кварцевыми диоритами.

В пределах листа фиксируется лишь южная часть Чукского массива, представленная фрагментами раздвоенного к югу, линейно вытянутого выхода,

прорывающими терригенные отложения нижней юры. В физических полях и на МАКС эта часть массива практически не выражена. Поля контактовых роговиков в зоне западного экзоконтакта отличаются заметно меньшими параметрами от зоны восточного экзоконтакта при достаточно однородном составе вмещающих пород. Это свидетельствует в пользу более крутой плоскости западного контакта ($60\text{—}40^\circ$) и пологой, около 30° , погружающейся под вмещающие породы, плоскости восточного контакта, что, в свою очередь, указывает на дискордантное положение южной части массива по отношению к складчатым структурам. Породы представлены мелкозернистыми, лейкократовыми гранитами.

Кроме вышеперечисленных массивов широким распространением пользуются дайки диоритов, кварцевых диоритов и кварцевых диоритовых порфиритов, прорывающие юрские терригенные и туфово-терригенные отложения на правобережье р. Нагонди, реже карбонатные палеозойские отложения на левобережье р. Агданжи.

Гранодиориты роговообманково-биотитовые ($\gamma\delta K_1 kh$) представляют собой полнокристаллические среднезернистые породы серого цвета с массивной, участками такситовой текстурой и гипидиоморфнозернистой структурой. Средний состав пород: плагиоклаз (№ 39—45) – 54 %, калиевый полевой шпат – 8 %, кварц – 24 %, биотит – 11 %, амфибол – 3 %. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рудным минералом. Постмагматические минералы: хлорит, серицит, турмалин, карбонат, пелитовые продукты и минералы эпидот-цоизитовой группы.

Диориты ($\delta K_1 kh$) представляют собой темно-серые среднезернистые породы с массивной текстурой и субофитовой структурой. Средний состав: плагиоклаз – 46 %, амфибол – 50 %, кварц – 4 %.

Химический состав пород коханахского комплекса

Компо- ненты	116/1	92/5	1	1714	15076		744
SiO ₂	74,0	73,60	65,46	54,58	51,78	65,59	70,01
TiO ₂	0,11	0,54	0,83	1,07	0,78	0,50	0,52
Al ₂ O ₃	13,10	12,70	16,59	17,58	15,93	17,36	14,62
Fe ₂ O ₃	0,10	--	0,75	1,41	1,04	0,21	0,55
FeO	0,72	0,69	4,18	7,35	6,63	2,16	3,17
MnO	0,01	0,01	0,06	0,16	0,11	4,49	0,12
MgO	1,06	0,62	2,50	1,69	8,66	2,29	1,28
CaO	0,30	2,84	5,56	8,16	11,62	0,88	3,33
Na ₂ O	2,06	2,52	1,67	1,87	1,09	0,20	2,36
K ₂ O	6,72	5,59	0,18	0,32	0,31	--	2,66
P ₂ O ₅	0,12	0,24	0,21	0,20	0,50	--	1,02
CO ₂	0,27	0,26	--	--	--	0,13	--
SO ₃	--	--	--	--	--	--	--
H ₂ O	--	--	0,20	0,15	0,25	--	0,10
П. п. п.	1,59	0,19	1,21	5,39	1,02	5,94	0,28
Сумма	100,16	99,80	99,40	99,93	99,72	99,75	100,02

Примечание: пробы № 116/1 и 92/5 из лейкократовых гранитов Чукского массива, остальные из гранодиоритов, плагиогранитов и диоритов Джабдыгинского массива [22, 10, 72].

Кварцевые диориты (qδK₁kh) это серые мелкозернистые породы с массивной и такситовой текстурой. Структура офитовая. Средний состав пород: плагиоклаз – 61 %, калиевый полевой шпат – 2 %, амфибол – 17 %, кварц – 15 %, биотит до 5 %. Набор акцессорных минералов ограничен мелкими бесцветными кристаллами апатита и зернами рудного минерала. Из постмагматических минералов отмечаются серицит, хлорит, актинолит, карбонат, минералы эпидот-цоизитовой группы.

Кварцевые диоритовые порфиры ($q\delta\pi K_1 kh$) это темно-серые, иногда зеленоватые, мелкозернистые породы гипидиоморфнозернистой, с элементами порфировой, структуры. Состав пород – редкие фенокристаллы плагиоклаза № 30—50 и основная масса, состоящая из плагиоклаза № 30—57 (65—72 %), амфибола (10—12 %), кварца (5—12 %), калиевого полевого шпата (6—8 %), биотита (около 1 %) с обильным развитием постмагматических минералов. Последовательность идиоморфизма: плагиоклаз, амфибол, кварц. Акцессорные минералы (до 6 %): апатит, рудный минерал. Постмагматические – хлорит, серицит, карбонат, эпидот и цоизит.

Лейкократовые плагиограниты ($l\gamma K_1 kh$) представляют собой светло-серые, полнокристаллические, порфировидные породы с такситовой текстурой и аплитовой структурой. Порода имеет следующий средний состав вкрапленников (40 %): плагиоклаз (андезин № 36—37) – 55 %, кварц – 35 %, пироксен – 10 %. В составе основной массы наряду с вышеуказанными минералами принимают участие биотит, амфибол и калиевый полевой шпат. Группа акцессорных минералов представлена сфеном, апатитом, цирконом, рутилом и рудным минералом. Постмагматические минералы: клиноцоизит, цоизит, серицит, скаполит, карбонат, хлорит и эпидот.

Лейкократовые граниты ($l\gamma K_1 kh$) представляют собой мелкозернистые, полнокристаллические породы светло-серого и розовато-желтого цвета массивной текстуры. Структура аплитовая, гранулитовая, участками пегматитовая и порфировая. Основные породообразующие минералы кварц (35 %) и калиевый полевой шпат (35 %), плагиоклаз (№ 36—37) (27 %), биотит (3 %). Акцессорные минералы: эпидот, апатит, циркон, турмалин. Постмагматические изменения выражаются в хлоритизации, серицитизации, пелитизации.

В экзоконтактовых метаморфических ореолах Джабдыгинского массива по интенсивности воздействия гранитоидов на вмещающие породы можно выделить условно три зоны. Первая, находящаяся в непосредственной близости от контакта с массивом, сложена биотит-кварцевыми роговиками с кордиеритом, кварцево-биотитовыми роговиками и кварцево-слюдистыми роговиками с турмалином. Здесь, на контакте с массивом, терригенные породы полностью перекристаллизованы до

роговиков различного состава, в зависимости от типа исходного материала. Далее породы частично перекристаллизованы с появлением вторичного кварца и усилением хлоритизации. Вторая зона представлена узловатыми и пятнистыми сланцами. Третья, наружная зона, наиболее удаленная от контакта, представляет собой поле слабо измененных пород с новообразованиями слюдистых минералов. В краевых частях этой зоны первые признаки контактового метаморфизма проявляются в виде стяжений глинистого вещества и скопления мелкочешуйчатого биотита и мусковита. Наряду с этим в породах наблюдается процесс хлоритизации, что обуславливает их зеленоватый оттенок. В эндоконтактовых и экзоконтактовых ореолах всех изученных массивов комплекса и вдоль рассекающих их тектонических нарушений развиты зоны пропилитизации, окварцевания и сульфидизации.

Гидротермальные образования представлены кварцевыми жилами, минерализованными зонами дробления и зонами кварцевого прожилкования. Кварцевые жилы с гидроокислами железа приурочены к зонам эндоконтактов массивов. Их протяженность составляет до первых сотен метров при мощности 2—5 м. В них содержится пирит, а иногда в значительных количествах присутствует арсенопирит. Более богатым набором компонентов обладают минерализованные зоны дробления и прожилкования, в которых отмечаются знаковые содержания касситерита, галенита, сфалерита, магнетита, киновари, пирита, арсенопирита, гематита и лимонита. Это гидротермально измененные, дробленные породы с кварцевым и карбонатным цементом, с сетью разноориентированных кварцевых прожилков, достигающие ширины 3—10 м и протяженностью до нескольких километров. Приурочены, как правило, к комплексу вмещающих пород и согласны напластованию, реже они занимают секущее положение по отношению к простиранию пород. Отдельные зоны дробления могут быть полностью дискордантны структурам осадочных толщ. Гидротермальные образования являются наиболее поздними.

Петрохимический состав пород комплекса характеризуется низкой щелочностью и повышенной глиноземистостью. Породы принадлежат к известково-

щелочной, с отклонениями к известковой, низкощелочной магматической серии. Предполагается, что материнские расплавы для пород Нальчанского ряда возникли в результате селективного плавления нижнекоровых метаморфических субстратов повышенной основности [22]. Становление комплекса происходило на начальном этапе коллизии на небольших глубинах (до 1 км) [22].

Геохимическая специализация массивов Нальчанского ряда – Sn, W, Pb и иногда (в гранодиоритах Джептогунских штоков) – Cu. Общей особенностью для всех пород является геохимическая и металлогеническая специализация на Au и присутствие самородного золота в акцессорных фракциях [22].

Нижняя возрастная граница для образований комплекса устанавливается по факту прорывания массивами верхнеюрских туфово-терригенных пород, верхняя – по пересечению интрузий дайками раннемеловых гранитоидов и позднемеловых трахириолитов, трахибазальтов, щелочных лампрофиров [22]. Данные геохронологического возраста единичны и противоречивы и варьируют от 140 до 152 млн. лет (K-Ar) для гранодиоритов Чукского массива [14, 15], от 133 ± 5 до 162 ± 5 млн. лет (K-Ar) для кварцевых диоритов Джептогунской группы [30], 130 ± 5 млн. лет (K-Ar) для кварцевых диоритов Джабдыгинского массива [36]. Исходя из этих датировок и общих характеристик коханахского комплекса [47] время его формирования условно определяется раннемеловым в пределах берриасского века.

Саханьинский комплекс гранодиорит-гранит-лейкогранитовый (K_1sh)

На территории листа образования комплекса представлены большей частью Сечано-Иолтакского массива и узкой западной частью Саханьинского массива. Петротипическим для комплекса является Саханьинский массив [47], но все геологические исследования по изучению петротипа проводились восточнее территории листа [25, 62]. В связи с этими обстоятельствами характеристика комплекса дана на примере описания Сечано-Иолтакского массива по материалам В. А. Трунилиной, С. П. Роева [25], О. Г. Эпова [77] и Л. К. Дубовикова [46].

Сечано-Иолтакский массив прорывает терригенные отложения мезозоя и палеозойский карбонатный комплекс.

В гравитационном поле гранитный массив фиксируется локальным минимумом поля силы тяжести, коррелируемым с понижениями уровня аномального магнитного поля. В целом для массива характерны спокойные магнитные поля с минимальными отрицательными значениями, пространственно совпадающие с контурами распространения мелкозернистых разностей гранитоидов. В пределах развития терригенного вмещающего комплекса, магнитное поле представляет собой серию сближенных, линейно вытянутых положительных аномалий кольцеобразной формы. В северной и северо-западной части положительные изолинии отходят от массива в сторону вмещающих пород, что позволяет предположить пологое погружение кровли массива на этих участках. На МАКС массив хорошо дешифрируется ровным, зернистым фототоном серого цвета. Достаточно четко фиксируется контакт массива с юрскими терригенными отложениями.

Массив в пределах территории листа имеет слабо вытянутую с юго-востока на северо-запад форму выхода с площадью около 700 кв. км. Контакты массива на севере и северо-востоке пологие, с многочисленными сателлитами и апофизами мощностью до 400 м, на остальных участках крутые. Приводораздельные участки слабо эродированы и часто совпадают с очертаниями кровли. Графические построения показывают, что при заданных условиях подошва массива может совпадать с основной надвиговой плоскостью Тирехтяхского разлома, а подводящим каналом служило одно из северо-западных нарушений. По данным геофизики Сечано-Иолтакский и Саханьинский массивы соединяются на глубине, их вертикальная протяженность оценивается в 5 км. Глубина денудационного среза оценивается в 500—600 м исходя из гипсометрического положения остатков кровли восточнее площади листа [9, 25].

Выявляется различный характер изменения вещественного состава с приближением к контактам в зависимости от состава вмещающих пород. Так, в западной части Сечано-Иолтакского массива в зоне влияния терригенных

алюмосиликатных пород интрузивные породы сохраняют гранитный состав. В Саханьинском массиве обычны отклонения к гранодиорит-порфирам, что отражает повышенную основность вмещающих терригенно-карбонатных пород. Непосредственно в зонах контакта с аргиллитами, алевролитами и глинисто-карбонатными породами, играющими роль геохимического экрана, в гранитах происходит накопление калия за счет развития зон существенно калишпатовых пород с гнездами пегматоидного сложения и интенсивным развитием постмагматических минералов. Если же вмещающие породы представлены толщами переслаивания карбонатных и терригенно-карбонатных пород, то в эндоконтакте наблюдается повышенная меланократовость. Средний количественно-минералогический состав пород глубоко эродированных горизонтов массива отвечает нормальному граниту, хотя в Сечано-Иолтакском массиве больше распространены граниты, а в Саханьинском – гранодиориты.

В составе комплекса картируются магматические образования двух фаз. Породы первой фазы гранитами биотитовыми мелкозернистыми, роговообманково-биотитовыми среднезернистыми, порфировидными и гранодиорит-порфирами с постепенными переходами между ними, достаточно четко фиксирующимися тем не менее на местности. С гранитоидами первой фазы связаны дайки гранит-порфиров.

Граниты биотитовые мелкозернистые, роговообманково-биотитовые среднезернистые и порфировидные ($\gamma K_1 sh_1$) представляют собой светло-серые, розовато-серые породы массивной, иногда порфировидной, полосчатой текстуры. Структура гранитовая, гипидиоморфнозернистая, участками аплитовидная, монцонитовая и микропегматитовая. Порода сложена плагиоклазом № 27—31 (30 %), калиевым полевым шпатом (25 %), кварцем (35 %), биотитом (9 %), иногда роговой обманкой (1 %). Из акцессорных минералов (менее 1 %) установлены циркон, апатит, гранат, ортит, рудный минерал (магнетит и ильменит), редко сфен. Вторичные минералы представлены хлоритом, серицитом, кварцем и минералами группы эпидота-цоизита. Порфиробласты, как правило, представлены микроклином, за счет развития которого на отдельных участках граниты приобретают кроваво-

красный цвет. Вблизи контактов массивов с карбонатными породами в гранитах появляются пироксены, представленные гиперстеном и авгитом.

Таблица № 3

Химический состав пород первой фазы саханьинского комплекса

Ком- -нты	1401	322	869	562	1009/ 1	1009/ 2	1010/ 1	1010/ 3	1067/ 10	1067 /17
SiO ₂	70,60	71,38	71,90	72, 96	66, 43	67,39	66,40	67,33	72,92	73,63
TiO ₂	0,41	0,45	0,36	0, 16	0, 43	0,39	0,51	0,57	0,02	0,24
Al ₂ O ₃	14,82	14,14	13,42	13,27	15,94	15,77	15,84	14,59	15,52	13,69
Fe ₂ O ₃	0,41	0,10	0,52	0,07	1,41	0,21	0,87	0,99	0,28	0,37
FeO	2,87	2,95	2,66	2,19	3,16	4,18	3,82	3,68	1,08	2,26
MnO	0,06	0,07	0,05	0,06	0,03	0,03	0,10	0,07	--	0,03
MgO	0,72	0,28	0,08	0,60	0,60	0,82	1,32	1,97	0,14	0,43
CaO	2,45	2,06	2,07	1,40	2,48	1,85	3,15	3,30	0,43	1,41
Na ₂ O	3,56	3,66	3,30	3,00	3,67	3,41	3,50	2,74	4,09	3,10
K ₂ O	3,74	3,83	4,34	4,46	3,14	3,91	3,11	2,35	5,03	4,61
P ₂ O ₅	0,11	0,11	0,09	0,02	0,15	0,07	0,14	0,15	--	--
CO ₂	--	--	--	--	0,68	--	--	--	--	--
SO ₃	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
H ₂ O	0,36	0,40	0,11	--	1,41	2,03	0,59	2,05	--	--
П.п.п.	0,09	0,24	0,78	1,08	0,09	0,08	0,43	0,15	0,36	0,24
Сум- ма	100, 24	99,67	99,68	99,27	99,62	100, 14	99,78	99,93	99,87	100, 01

Примечание: пробы №№ 1401, 322, 869, 562 из гранитов Сечано-Иолтакского массива [10], пробы №№ 1009/1, 1009/2, 1010/1, 1010/3 из гранодиорит-порфиров того же массива [25], а пробы № 1067/10 и 1067/17 из гранит-порфиров Саханьинского массива [25].

Химический состав пород второй фазы Саханьинского комплекса

Ком- поне нты	505/2	543/2	537/9	538/3	555/7	558/ 11	512/1	511/4	542/3	545/3
SiO ₂	75,78	77,05	75,76	77,65	76,35	75,12	71,51	73,14	71,71	70,59
TiO ₂	0,04	0,01	0,01	0,01	0,16	0,03	0,22	0,30	0,17	0,29
Al ₂ O ₃	13,45	12,68	12,42	12,04	13,45	13,09	14,30	13,21	14,29	14,21
Fe ₂ O ₃	0,67	0,05	0,09	0,07	0,55	0,01	0,32	0,04	0,56	0,53
FeO	0,59	1,28	1,42	1,11	1,53	1,17	2,27	2,85	2,58	3,45
MnO	0,01	0,01	0,01	0,02	0,07	0,06	0,04	0,07	0,03	0,06
MgO	0,05	0,01	0,07	0,07	0,20	0,40	0,45	0,32	0,30	0,81
CaO	0,57	0,40	0,14	0,69	0,47	0,10	1,39	0,53	1,20	1,27
Na ₂ O	3,74	3,58	2,57	3,01	3,76	3,54	3,27	3,07	3,14	2,76
K ₂ O	4,53	4,67	7,02	5,13	4,26	4,76	6,00	5,64	5,60	5,26
P ₂ O ₅	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,06
CO ₂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SO ₃	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
H ₂ O	0,57	0,65	0,81	0,34	--	--	0,98	0,29	0,30	0,68
П.п.п	0,12	0,10	0,09	0,15	0,01	1,05	0,04	0,36	0,06	0,13
Сум- ма	100, 13	100, 50	100, 42	100, 32	100, 82	99, 35	100, 46	99, 85	99,97	100, 11

Примечание: пробы №№ 505/2, 543/3, 537/9, 538/3 из аплитовидных гранитов Сечано-Иолтакского массива [25], пробы №№ 555/7, 558/11, 512/1, 511/4 из лейкогранитов того же массива [10, 25], а пробы №№ 542/3, 545/3 из пегматитов в том же массиве [25].

Гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\kappa K_1 sh_1$) – это серые и светло-серые породы с порфировидной текстурой, где в мелкозернистой основной массе до 40 % вкрапленников. Структура породы порфировая с элементами гломеропорфировой с гипидиоморфной основной массой с размерностью зерен 0,035—0,3 мм. Основная

масса (60—70 %) состоит из кварца (20—30 %), плагиоклаза № 34—46 (20—50 %), каликатровых полевых шпатов (30 %); вкрапленники: кварц (30 %), плагиоклаз (60 %), калиевый полевой шпат (до 5 %), биотит (до 10 %). Акцессорные минералы: апатит, циркон, ортит. Постмагматические: лимонит, мусковит, турмалин, карбонат, серицит, пелитовые продукты, хлорит.

Гранит-порфиры ($\gamma\pi K_1 sh_1$) слагают дайки в пределах массивов. Представляют собой серые, полнокристаллические, мелкозернистые породы порфировидной текстуры с вкрапленниками до 0,5—0,8 см в поперечнике. Обладают порфировой, гломеропорфировой структурой с аллотриоморфно-зернистой и микроаплитовой структурой основной массы. Состав основной массы: плагиоклаз (№ 28—32) – 15—28 %, калиевый полевой шпат – 35—48 %, кварц – 30—40 %, биотит – 2—8 %. В составе вкрапленников (40 %) преобладают фельдшпатоиды (60 %) и кварц (40 %), весьма редко биотит. Акцессорные минералы: апатит, циркон, минералы эпидот-цоизитовой группы, рудный минерал. Постмагматические: хлорит, соссюрит, мусковит, гидроокислы железа, пелитовые продукты.

Ко второй фазе отнесены малые штокообразные тела аплитовидных гранитов, лейкогранитов, дайки аплитов, лейкогранитов и тела пегматитов, интродуцирующие породы первой фазы.

Аплитовидные граниты ($\alpha\gamma K_1 sh_2$) представляют собой светло-серые мелкозернистые породы массивной текстуры. Под микроскопом в них наблюдается аплитовая, реже гранитовая и гипидиоморфнозернистая структура. Состав: плагиоклаз (№ 18—30) – 13 %, калиевый полевой шпат – 45 %, кварц – 40 %, биотит – 2 %. Акцессорные минералы: апатит, циркон, рудный минерал. Вторичные: хлорит, сагенит, светлая слюда.

Аплиты ($\alpha K_1 sh_2$) образуют многочисленные жилы внутри самого массива. Элементы залегания от горизонтально до полого падающих при мощности от первых сантиметров до одного метра. Макроскопически аплиты – это тонкозернистые и мелкозернистые породы светло-серого или розовато-серого цвета массивной текстуры с округлыми зернами дымчатого кварца. Под микроскопом они обнаруживают аплитовую, реже микрогранитовую, гранулитовую и пегматоидную

структуры. Состав: кварц – 40—60 %, калиевый полевой шпат – 30—40 %, плагиоклаз (№ 18—30) – до 35 %, альбит – 10—30 %, мусковит до 2 %, биотит до 1 %. Акцессорные минералы: апатит, циркон, гранат. Вторичные: хлорит, серицит, пелитовые продукты.

Лейкограниты ($1\gamma K_1 sh_2$) представлены светло-серыми до белесых плотными зернистыми породами с порфировидной текстурой. Структура породы порфировая, гломеропорфировая с микрогранитовой для основной массы. Состав основной массы – плагиоклаз (№№ 28—32) (20 %), калиевый полевой шпат (42 %), кварц (35 %), биотит (3 %). Вкрапленники, составляющие до 30 % от объема породы, представлены плагиоклазом № 28—32 (до 45 %), кварцем (35—45 %), калиевым полевым шпатом (до 7 %) и, весьма редко биотитом (2—4 %). Размер вкрапленников колеблется от 0,5 до 4,0 мм. Из акцессорных минералов присутствуют апатит и циркон, а из эпимагматических – хлорит, соссюрит, мусковит, эпидот и цоизит.

Пегматиты не имеют широкого распространения, сложены кварцем, биотитом и полевыми шпатами, в виде редких включений содержат пирит, пирротин, шеелит, циркон и апатит.

Породы обеих фаз принадлежат нормально-калиевой, известково-щелочной петрохимической серии и геохимическому типу палингенных гранитоидов известково-щелочного ряда.

В группу контактово-метаморфизованных пород входят роговики, мраморы и скарны. Последние широко развиты вдоль контактов Сечано-Иолтакского и Саханьинского массивов. Наиболее полно он проявлен вдоль северо-восточного контакта Сечано-Иолтакского массива, где зона скарнированных пород достигает ширины до 1000 м. Зона экзоконтактовых скарнов Саханьинского массива составляет лишь первые сотни метров. В обоих случаях скарнированию подверглись палеозойские толщи известняков и доломитов, реже известковых алевролитов. Наиболее распространенными минералами скарнов являются гранат, моноклинный пироксен, везувиан, амфиболы (актинолит, тремолит), аксинит, кальцит. Примеси: флюорит, кварц, плагиоклаз, хлорит, магнетит, котоит, клиногумит, цоизит, эпидот, пренит, скаполит, касситерит, турмалин, апатит, ортит, серпентин, сфен, периклаз,

брусит, шпинель. Из группы сульфидов развиты арсенопирит, сфалерит, пирротин, марказит, пирит и халькопирит. По минералогическому составу выделяются следующие группы скарнов: бороносные, известковые и амфиболовые.

Бороносные скарны, кальцифиры и мраморы располагаются вдоль всей линии контакта массива с карбонатными толщами и слагают маломощные (до 1 м) стратиформные залежи, либо повторяют контуры линии контакта. Для этой группы скарнов характерны такие минералы как кальцит, форстерит, клиногумит, людвигит, ссайбелиит. Второстепенными примесями являются магнетит, котоит, флогопит, моноклинный пироксен, шпинель, серпентин, ашарит, периклаз, брусит. По минералогическому составу выделяются людвигитовые кальцифиры и мраморы с форстеритом, клиногумитом и др., людвигитовые и людвигит-магнетитовые скарны. Магнетит-людвигитовые скарны содержат до 99 % людвигита. Известковые скарны распространены повсеместно в зоне экзоконтактов Сечано-Иолтакского и Саханьинского массивов с карбонатными толщами палеозоя и составляют около 70—80 % от всех скарновых образований. По сочетанию главных минералов выделяются пироксеновые, гранат-пироксеновые, гранат-везувиановые и гранат-пироксен-везувиановые скарны. Амфиболовые скарны слагают маломощные (0,04—0,2 м) крутопадающие тела, жилы и прожилки, секущие вмещающие их карбонатные толщи. Иногда они образуют серии параллельных жил.

Контактовый метаморфизм терригенных пород проявился в образовании кордиеритовых и амфибол-биотитовых роговиков. Процесс ороговикования развит непосредственно около массивов. На значительном удалении от массивов гранитоидов их воздействие на обломочные породы выразилось в бластезе цементирующей массы последних до перехода ее в тонкокристаллический агрегат кварца, альбита, амфибола, пироксена, клиноцоизита и турмалина.

Площадные постмагматические изменения в гранитоидах района развиты слабо, за исключением, пологих апофиз Сечано-Иолтакского массива. Характерны локальные постмагматические изменения в зонах влияния разломов, к ним приурочены все значимые рудопроявления. К постмагматическим изменениям относятся хлоритизация, карбонатизация, пропилитизация, альбитизация.

Повсеместно в гранитах отмечаются маломощные (5—10 см) жилы молочно-белого или дымчатого кварца, иногда с включениями игольчатого турмалина. Слабая грейзенизация, не имеющая четких параметров, как правило, приурочена к крутопадающим ($60\text{—}90^\circ$) трещинам северо-западного простирания. Взаимоотношения кварцевых и турмалиновых жил с породами обеих фаз отмечены в верховьях р. Чыбагалах, где в коренном залегании порфировидные биотитовые граниты секутся жилой дымчатого кварца с молибденитовой минерализацией, а сами пересечены вертикальной дайкой аплита. Как дайка аплита, так и кварцевая жила секутся параллельными, нитевидными прожилками лучистого турмалина,

Типоморфные особенности породообразующих и акцессорных минералов, петрохимическая и геохимическая специфика пород, а также величины первичных отношений изотопов стронция и относительно дифференцированные тренды редкоземельных элементов указывают на коровое происхождение пород комплекса и отвечают гранитоидам IS-типа [25]. Содержания элементов-примесей в коллизионных гранитоидах широко варьируют [25], что обусловлено различиями в составах магмообразующих субстратов и вмещающих пород и разными условиями становления.

Результаты определений геохронологического возраста по биотиту и по валовым пробам гранитов первой фазы K-Ar методом дают возрастной интервал от 223—216 млн. лет [34] до 109 ± 4 млн. лет [25], Rb-Sr и U-Th методами – 136 и 126 млн. лет [18], ^{40}Ar - ^{39}Ar методом – 142—132 млн. лет. Для гранодиорит-порфиров первой фазы определения абсолютного возраста варьируют от 136 ± 4 [30] до 108 ± 3 млн. лет K-Ar методом [25]. Для пород второй фазы определения абсолютного возраста K-Ar методом варьируют от 128 ± 9 млн. лет для аплитов [25] до 102 ± 5 млн. лет для пегматитов [20]. Наиболее приемлемыми, по мнению авторов, являются датировки возраста в интервале 135—131 млн. лет, что соответствует готеривскому веку.

Колымский комплекс гранитовый (K_1k)

Единственным представителем комплекса на территории листа является крупный батолитоподобный Хадараньинский массив, который протягивается в северо-западном направлении через весь лист (правобережье р. Селеннях), формируя одноименный хребет, прорывает верхнетриасовые и нижнеюрские, сложно дислоцированные, терригенные толщи.

В гравитационном поле массив характеризуется четко выраженным минимумом силы тяжести, коррелируемым с понижением уровня аномального магнитного поля. По данным гравиметрической съемки можно предположить, что данная интрузия расположена в пределах палеозойского и мезозойского структурных этажей, имеет плитообразную форму, незначительно расширяясь на глубине. В магнитном поле массив характеризуется отрицательными значениями (10—20 нТл). Границы массива подчеркиваются резким сгущением изолиний и сменой характера поля, связанным, вероятно, с интенсивной приконтактной пирротиновой минерализацией вмещающих пород. Аномалии положительного знака, оконтуривающие интрузию, имеют форму узких, вытянутых вдоль линии контакта в северо-западном направлении, уплощенных овалов с максимальными значениями до +20 нТл. Разрывы в сплошности аномалий могут свидетельствовать о разрывных нарушениях со значительной амплитудой перемещений [64]. Форма выхода массива на дневную поверхность в плане близка к уплощенному, вытянутому эллипсу протяженностью более 100 км и шириной 15—20 км. Наиболее эродированы южная и центральная части массива, тогда как его северная часть на левобережье р. Кюрбе-Юрях представляет серию разрозненных выходов, что указывает на относительно пологое погружение кровли массива под вмещающие породы на этом участке. Углы падения восточной плоскости контакта под вмещающие породы достигают 60—70°. На отдельных участках контакт выполаживается до 30°. Линия восточного контакта осложнена многочисленными мелкими апофизами и заливами. Западная плоскость более крутая и падает под вмещающие породы под углом 70—85°.

Химический состав гранитов первой фазы колымского комплекса

Ком- понен ты	3	9	18	19	4847	2088	1583	618a	16125	3313
SiO ₂	70,60	76,00	72,70	76, 30	72, 90	72, 04	72, 06	70, 24	68, 52	69,90
TiO ₂	0,41	0,16	0,19	0, 11	0, 29	0, 35	0, 16	0, 45	0, 51	0,34
Al ₂ O ₃	14,82	13,22	14,73	12,65	13,77	14,68	13,22	14,85	15,12	15,06
Fe ₂ O ₃	0,41	0,07	0,60	--	--	0,13	0,07	0,10	0,63	--
FeO	2,67	1,22	2,37	1,56	2,69	2,34	1,22	3,23	3,53	3,48
MnO	0,06	0,04	0,04	0,02	0,04	0,06	0,04	0,07	0,07	0,05
MgO	0,72	0,06	0,18	0,19	0,63	0,36	0,06	0,79	0,20	0,90
CaO	2,45	0,73	0,84	0,84	1,64	1,35	0,73	1,97	3,02	2,60
Na ₂ O	3,56	3,50	3,30	3,40	3,47	3,50	3,50	3,45	3,42	3,40
K ₂ O	3,74	4,85	4,51	5,16	4,61	4,57	4,85	4,41	4,41	4,28
P ₂ O ₅	0,11	0,04	0,28	0,04	0,10	0,15	0,04	0,14	0,15	0,11
CO ₂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SO ₃	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
H ₂ O	0,36	0,13	0,38	0,10	--	--	0,13	0,34	0,38	0,02
П.п.п	0,35	0,28	0,04	0,12	0,24	0,19	3,46	0,12	0,03	0,09
Сум- ма	99,95	100, 45	100, 58	100, 49	100, 38	99,72	99,54	100, 16	99,99	100, 23

Примечание: все пробы из гранитов Хадараньинского массива [10].

Внедрение интрузии происходило в две фазы. Взаимоотношения между фазами интрузивные, секущие. Внутри самих фаз наблюдаются постепенные переходы между фаціальными разновидностями. К породам первой фазы относятся граниты биотитовые мелкозернистые, среднезернистые, крупнозернистые и порфировидные, составляющие основной объем интродированных масс, а также гранит-порфиры, слагающие комплекс даек. Взаимопереходы между ними в большинстве случаев постепенные, но фиксируются достаточно четко, на отдельных

участках отмечались случаи резких контактов. Вторая фаза представлена аплитовидными гранитами и умеренно-щелочными лейкогранитами, а также дайками лейкогранитов, аплитовидных гранитов, аплитов и телами пегматитов.

Граниты биотитовые, мелкозернистые, роговообманково-биотитовые среднезернистые и порфировидные ($\gamma K_1 k_1$) представляют собой плотные породы светло-серого цвета, различающиеся по зернистости. Текстура пород массивная, часто порфировидная, структура гипидиоморфнозернистая, с элементами пойкилитовой. Средний минералогический состав пород: плагиоклаз (№ 27—31) – 30 %, калиевый полевой шпат – 25 %, кварц – 30 %, биотит – 10—13 %, амфибол – до 2 %. Акцессорные минералы представлены эпидотом и апатитом.

Гранит-порфиры ($\gamma \pi K_1 k_1$) представляют собой полнокристаллические породы с резко выраженной порфировидной текстурой, порфировой, гломеропорфировой структурой и тонкозернистой основной массой. Вкрапленники размером 0,5—0,8 мм составляют 15—25 % от объема породы и представлены каликатровым полевым шпатом, реже округлыми зернами кварца. Состав основной массы: плагиоклаз (№ 28—32) – 20 %, калиевый полевой шпат – 42 %, кварц – 35 %, биотит – 3 %. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом и рудным минералом, эпимагматические – хлоритом, соссюритом, мусковитом, минералами эпидот-цоизитовой группы.

Лейкограниты ($\gamma K_1 k_2$) – плотные, среднезернистые и мелкозернистые породы массивной текстуры. Структура гипидиоморфнозернистая, участками гранитовая. Порода состоит из плагиоклаза – 20—25 %, калиевого полевого шпата – 28—40 %, кварца – 27—35 %, биотита < 1 %, турмалина – около 5 %. Акцессорные минералы представлены титанитом, ортитом, апатитом и цирконом. Постмагматические изменения: пелитизация и серицитизация.

Аплитовидные граниты ($\alpha \gamma K_1 k_2$) и аплиты ($\alpha K_1 k_2$) – светло-серые с розоватыми и желтоватыми оттенками, плотные, мелкозернистые породы, образующие мелкие тела и многочисленные дайки внутри массива. Структура аплитовая, местами микропегматитовая. Процентный минеральный состав пород крайне неоднороден. Главными породообразующими минералами являются кварц – 30—

45 %, калиевый полевой шпат – 25—40 %, плагиоклаз (№ 18—30) – 20—35 % и биотит – 1 %. В группу аксессуарных минералов входят циркон и апатит, а вторичные минералы представлены соссюритом и пелитовыми продуктами.

Пегматиты (pK_1k_2) слагают субгоризонтальные тела мощностью 10—15 см, в раздувах до 0,5 м. Структура типично пегматитовая. Часто сопровождаются узкой каймой (до 2 см) обогащенных биотитом вмещающих гранитов. Состоят из кварца, полевых шпатов, биотита и, спорадически, турмалина. Размеры зерен варьируют в зависимости от мощности жил, достигая 10—15 см (полевой шпат, кварц). Иногда встречаются столбчатые кристаллы дымчатого кварца.

Породы близки к известково-щелочной нормально-калиевой серии.

Ореол ороговикования вмещающих пород прослеживается в виде полосы вдоль всей линии контакта шириной до 1,5 км. Северные фланги массива, представляющие на левобережье р. Кюрбе-Юрях серию отдельно расположенных выходов, которые на глубине, по нашему мнению, составляют единое целое, дают максимальные по площади поля роговиков. Терригенные отложения мезозоя на данном участке подверглись интенсивному контактовому метаморфизму, который наблюдается в породах на значительном удалении от линии контакта в северном направлении, что также подтверждает небольшую глубину залегания кровли массива под ними. Контактново-метаморфизованные породы представлены кварц-полевошпат-биотитовыми роговиками с кордиеритом, кварцево-слюдистыми роговиками с турмалином и амфибол-биотитовыми роговиками по мере удаления о массива сменяющимися зоной узловатых и пятнистых сланцев.

В гранитоидах массива отмечаются системы крутопадающей трещиноватости северо-западного и северо-восточного простирания. С разрывами северо-западного простирания связана локальная, слабо выраженная грейзенизация с привнесом турмалина, а с наиболее крупными из них мощные зоны катаклаза. Кроме этого вдоль протяженных разломов и на прямолинейных участках тектонически осложненного западного контакта массива широко проявлена микроклинизация гранитоидов.

Возраст становления комплекса определяется датировками по валовым пробам гранитов К-Аг методом от 83 ± 5 млн. лет [34] до 137 млн. лет [17] и принимается в объеме готеривского—начала барремского времени [47].

Позднемеловые интрузивные образования

Джахтардахский комплекс монцонит-сиенит-щелочно-гранитовый (K_2dh)

К последней фазе трехфазного Джахтардахского комплекса условно отнесены редкие дайки камптонитов, мончикитов и керсантитов, пространственно приуроченные к Хадараньинскому гранитоидному массиву (правый водораздел р. Кюрбе-Юрях). Мощность даек от одного до трех метров, протяженность до первых десятков метров. Лишь несколько даек мончикитов и камптонитов закартированы в восточной и северо-восточной части листа в мезозойском осадочном комплексе, где они приурочены к северо-западным и северо-восточным разрывам и прослеживаются на расстоянии от первых десятков метров до километра при видимой мощности от 3—4 до 10 метров.

Мончикиты ($^{mn}\chi K_2dh_3$) – это плотные, темно-серые породы порфировидной текстуры. Структура офитовая и порфировая, с микролитовой структурой основной массы. Минералогический состав: плагиоклаз № 62 (65 %), пироксен (15 %), оливин (10 %), анальцит (5 %), цеолиты (5 %). Акцессорные минералы представлены только редкими зернами рудного минерала. Постмагматические изменения: хлоритизация, карбонатизация. Некоторые дайковые тела мончикитов имеют весьма сложное строение: центральная часть сложена хаотично ориентированными лейстами плагиоклаза с интерстициями, выполненными авгитом и оливином. Данное расположение минералов обуславливает офитовую структуру, тогда как зальбанды имеют порфировую структуру с микролитовой структурой основной массы.

Камптониты ($^c\chi K_2dh_3$) представляют собой серые, темно-серые, полнокристаллические, плотные, мелкозернистые породы массивной текстуры. Структура пород офитовая. Минералогический состав: плагиоклаз – 52 %, бурая роговая обманка – 45 %, кварц – 2 %, калиевый полевой шпат до 1 %. Плагиоклаз дает

таблитчатые слабо удлиненные полисинтетически сдвойникованные кристаллы, которые в большинстве случаев имеют зональное строение. В центральных частях зерен состав плагиоклаза определяется как андезин-лабрадор № 50. Роговая обманка бурого цвета представлена как зернами неправильной формы, так и удлиненно-призматическими кристаллами с простыми двойниками. Индивиды ромбической формы весьма редки. По морфологическому облику кристаллов и оптическим свойствам ($2V=30\text{—}35^\circ$, $CNg=18^\circ$) она определяется как баркевикит. Акцессорные минералы: сфен, рудный минерал, гранат. Постмагматические изменения выражаются в соскюритизации, хлоритизации, пелитизации, эпидотизации, цоизитизации.

Керсантиты (${}^k\chi K_2dh_3$) представляют собой темно-серые, кристаллические породы массивной, иногда порфировидной текстуры с повышенным содержанием биотита, который иногда присутствует в виде вкрапленников. Структура порфировая и гломеропорфировая с гипидиоморфнозернистой структурой основной массы. Главными породообразующими минералами являются плагиоклаз № 80 (40 %), биотит (25—30 %), пироксен (25—30 %), кварц (до 4 %). Акцессорные минералы апатит и рудный минерал. Постмагматические изменения выражаются в карбонатизации, хлоритизации и серицитизации.

Единственное определение абсолютного возраста в непосредственной близости от территории листа K-Ar методом из дайки мончикитов, прорывающей граниты Сечано-Иолтакского массива имеет значение 56 ± 3 млн. лет [18, 19]. Определения возраста из даек близких по составу лампрофиров севернее площади листа варьируют от 82 до 90 млн. лет (K-Ar) [67]. С учетом общих характеристик комплекса [47] возраст даек определяется как коньякский—сантонский.

4. Тектоника

Изученная территория расположена в центральной части Колымо-Омолонской аккреционно-коллизийной области [15]. В пределах территории листа в составе области выделяются структурные элементы Туоастахской и Селенняхской тектонических зон (ТЗ) [15], разделенные Тирехтяхской (Нальчанской) разломной зоной, шириной до нескольких километров, представляющей собой серию сближенных нарушений, ограниченную с запада сдвигом, а с востока надвигом, вдоль которой заложена южная часть Селенняхской впадины, Чибагалах-Агданжинская и Омчикандинская впадины. В составе Туоастахской ТЗ по направлению с юго-запада на северо-восток выделяются Неннелинский, Хадараньинский и Агданжинский сегменты, характеризующиеся определенными комплексами геологических формаций и разделенные второстепенными нарушениями первого порядка, по которым заложены, соответственно, Неннелинская и северная часть Селенняхской впадины. В составе Селенняхской ТЗ выделяются Сечанский и Чибагалахский сегменты.

Комплекс осадочных и магматических образований слагающих зоны и сегменты соответствует трем пространственно-временным срезам: палеозойскому, мезозойскому и кайнозойскому, которые по своему внутреннему содержанию укладываются в понятие структурных этажей. Какие-либо данные о фундаменте отсутствуют, но предположительно образования палеозойского структурного этажа в Селенняхской ТЗ залегают на сложнодислоцированных метаморфических образованиях протерозойского (?) возраста, известных к востоку от изученной площади, а образования мезозойского структурного этажа в Туоастахской ТЗ залегают на дислоцированных глинисто-карбонатных формациях палеозоя. По геофизическим данным [8] здесь, на глубине нескольких километров, фиксируются резко-аномальные гравитационное и магнитное поля.

Палеозойский структурный этаж

В составе палеозойского структурного этажа выделяется семь геологических формаций, сформированных большей частью в геодинамических обстановках пассивной континентальной окраины: карбонатно-терригенная флишоидная нижнего ордовика (ктфО₁), карбонатная флишоидная среднего ордовика (кфО₂), карбонатная слоистая верхнего ордовика (ксО₃), карбонатная рифовая силура (крS), карбонатная слоистая нижнего девона (ксD₁), карбонатная рифовая среднего и верхнего девона (крD₂₋₃) и своеобразная вулканогенно-терригенная и терригенно-карбонатная формация отложений сокращенной мощности каменноугольно-пермского возраста (втC₁–P), сформированная в гемипелагических условиях [21, 23, 61].

Нижнепалеозойские и среднепалеозойские формации (ордовик—девон) слагают большую часть Чибагалахского сегмента, фрагментарно закартированы в Сечанском сегменте и образуют, как правило, четко выраженные складки, осложненные тектоническими нарушениями, предположительно, взбросо-сдвиговой кинематики и надвигами. Простираие структур меняется с юга на север с субширотного на субмеридиональное, протяженность колеблется от 2—3 км (верховье р. Чыбагалах) до 10—12 км (левобережье р. Агданжа). В осевых частях антиклиналей чаще всего обнажаются формации ордовика или девона, на крыльях — нижнего силура или девона. Единичные синклинали субширотного простираия на правобережье р. Чыбагалах протягиваются на первые километры и сложены силурийскими и девонскими формациями. Залегание пластов на крыльях складок варьирует от средних и крутых (40—80°) до опрокинутых в передовых частях надвиговых зон. По западному флангу Чибагалахского сегмента и вдоль контакта Саханьинского гранитного массива палеозойские образования не создают четко выраженных складчатых структур и слагают фрагменты линейных тектонических сооружений, осложненных сериями субпараллельных тектонических нарушений.

В пределах Сечанского сегмента палеозойский структурный этаж представлен карбонатно-терригенной формацией нижнего ордовика, карбонатной флишоидной формацией среднего ордовика, карбонатной слоистой формацией верхнего

ордовика, карбонатной рифовой формацией среднего—верхнего девона и вулканогенно-терригенной и терригенно-карбонатной формацией раннекаменноугольного—пермского возраста. На юго-востоке сегмента, в экзоконтакте Сечано-Иолтакского массива, картируется карбонатно-терригенная формация нижнего ордовика. Формация среднего ордовика образует фрагмент сложной складчатой структуры на левобережье р. Селеннях, у южной рамки площади. По ее западному флангу отчетливо фиксируется напряженная зона мелкой, изоклиальной, опрокинутой складчатости с падением осевых плоскостей на северо-восток под углом $50\text{—}60^\circ$. В правом борту р. Агданжа в обособленном фрагменте закартированы формации среднего и верхнего ордовика, которые образуют слабо выраженные складчатые структуры, а на поверхности представлены преимущественно элювиально-делювиальными развалами с редкими коренными выходами. Формации среднего—верхнего девона и каменноугольного—пермского возраста закартированы в виде узких тектонических клиньев у южной рамки площади, расширяясь на юг, за пределы рассматриваемой территории. Кроме этого, отложения последней формации установлены в виде обособленного коренного выхода в левом борту р. Селеннях с моноклиальным залеганием пластов. В северной части Сечанского сегмента в виде узкого клина, среди геологических формаций мезозойского структурного этажа, ограниченного с севера левым сдвигом, а с юга оперяющим разломом, представлены также вулканогенно-терригенные и терригенно-карбонатные формации нижнего карбона—перми.

В целом палеозойские формации неразрывно связаны и образуют в пределах Чибгалахского сегмента единую надвигово-складчатую структуру, осложненную по всему западному и северо-западному флангу и в пределах Сечанского сегмента, разрывной тектоникой и интрузивными формациями мезозойского этапа. Сечанский сегмент занимает промежуточное положение и характеризуется наличием разнотипных геологических формаций, свойственных Туостахской и Селенняхской зонам. Взаимоотношения образований палеозойского и мезозойского структурных этажей достоверно не изучены и большей частью перекрыты во впадинах кайнозойскими отложениями, или же граничат по тектоническим нарушениям.

Мезозойский структурный этаж (мегацикл)

В составе мезозойских образований выделяются три геологических формации, сформированные в условиях активной континентальной окраины: терригенная песчаников и аргиллитов (флишоидная) верхнего триаса (тфТ₃), туфово-терригенная нижней юры (ттJ₁) и терригенная песчаников и аргиллитов (флишоидная) нижней и средней юры (тфJ₁₋₂). Кроме этих, осадочных формаций, мезозойский мегацикл представлен почти непрерывным рядом интрузивных формаций от поздней юры до позднего мела: габбро-долеритовая (гдJ₃), сформированная, предположительно в условиях активной континентальной окраины, диорит-гранодиорит-гранитовая (дггK₁), гранодиорит-гранитовая (ггK₁), гранит-лейкогранитовая (глK₁), сформированные в условиях меловой коллизии и щелочных габброидов (щгK₂), сформированная, предположительно, в условиях континентального рифта.

Образования мезозойского структурного этажа образуют все сегменты Туостахской зоны. Большая часть Агданжинского сегмента сложена отложениями юрских формаций, образующими изоклинальные складки северо-восточного простирания протяженностью до 7—8 км с крутыми углами падения на крыльях (до 75—80°). В осевых частях структур, осложненных мелкой изоклинальной складчатостью, обнажены отложения нижнеюрской туфово-терригенной формации, а на крыльях нижнеюрские и среднеюрские терригенные формации. На фоне относительно крупных складок развиты осложняющие складки более высоких порядков близкого простирания. В целом просматривается отчетливое погружение структур в направлении на юго-восток, а на северо-западе, в левом борту р. Селеннях, на поверхность уже выходят отложения верхнетриасовой терригенной флишоидной формации. Вся площадь распространения юрских отложений в пределах Агданжинского сегмента разбита серией сближенных, субпараллельных тектонических нарушений, предположительно, сдвиговой кинематики северо-восточного простирания, которые под острым углом подрезают основные складки.

Северо-восточное простирание основных структур сохраняется и на восточном фланге Хадараньинского сегмента, отделенного северной частью Селенняхской

впадины. Здесь в приподнятых блоках вдоль контакта Хадараньнского гранитного массива на поверхность выведены отложения верхнего триаса и нижней юры, образующие фрагменты синклинальных структур северо-восточного, реже северо-западного, простирания протяженностью до 5—6 км с углами падения крыльев средней крутизны ($40—50^\circ$). Складки осложняются секущими внутриблоковыми сбросами первого порядка, надвигами и субвертикальными нарушениями неустановленной морфологии северо-западного простирания, западнее зоны развития которых отчетливо выражена смена простирания складок с северо-восточного на северо-западное. Эта тенденция сохраняется и усиливается в западной части Хадараньинского сегмента, отделенной одноименным гранитным массивом. Здесь площадь развития осадочных комплексов условно делится на северную и южную, разделенными внутриблоковым Кис-Юрягинским левым сдвигом, возможно с элементами взбросовой кинематики, на северо-западном фланге которого, по более молодым сбросам заложен фрагмент Неннелинской впадины. В северной части сохраняются северо-восточные простирания, а в южной – отложения верхнетриасовой формации образуют только складки северо-западного простирания, протяженностью более 8 км с размахом крыльев до 5—6 км. Углы падения пластов на крыльях складок варьируют в пределах $50—70^\circ$. Вдоль Кис-Юрягинского левого сдвига и оперяющих разломов по глинистым пачкам развиты многочисленные внутрипластовые срывы, сопровождающиеся мелкой, опрокинутой, изоклиальной складчатостью и осложняющие общую структуру. В южной части сегмента в виде узких тектонических клиньев обнажены отложения нижне-среднеюрской терригенной формации, слагающие моноклиальные блоки с крутыми падениями пластов, осложненные мелкой складчатостью.

В пределах Неннелинского сегмента отделенного южным окончанием одноименной впадины развиты верхнетриасовые формации. По одиночным коренным обнажениям фиксируются преимущественно крутые залегания пластов, осложненные мелкой складчатостью, но с общим падением на юго-восток.

В пределах Сечанского сегмента Селенняхской ТЗ образования мезозойского структурного этажа представлены отложения ниже-среднеюрской терригенной формации, слагающие складчатые структуры северо-западного простирания.

С осадочными образованиями мезозойского этапа тесно связаны интрузивные тела всех пяти комплексов, подробно рассмотренных при описании магматических образований. В тектоническом строении района интрузивные тела мелового коллизионного этапа (диорит-гранодиорит-гранитовая (дггК₁), гранодиорит-гранитовая (ггК₁) и гранит-лейкогранитовая (глК₁) формации) играют роль монолитных блоков в составе отдельных сегментов и между ними, несколько затушевывающих общую, напряженную, складчатую обстановку. Интрузивные тела образования умбинского комплекса (габбро-долеритовая формация (гдJ₃)) расположены вдоль границы Туостахской и Селенняхской зон. Единичные дайки джахтардахского комплекса (формация щелочных габброидов (щгК₂)) не позволяют выделить какие-либо закономерности в их распространении.

Кайнозойский структурный этаж

Континентальные осадочные образования кайнозойского (палеоген—квартер) возраста образуют молласовую формацию отложений преимущественно гляциофлювиально-аллювиального, флювиогляциального и ледникового, аллювиального и пролювиального, аллювиального генезиса (мКз), которые слагают межгорные впадины: Неннелинскую, представленную двумя фрагментами, Верхне-Ольджейскую, представленную своим южным окончанием, Селенняхскую, проходящую через всю площадь, Чибагалах-Агданжинскую и Омчикандинскую впадину, представленную фрагментом западной части (№№ 2, 1, 3, 4, 5 на тектонической схеме). Мощность кайнозойских отложений достигает 300 м и более.

Наиболее крупная, Селенняхская впадина протягивается через всю площадь листа с северо-запада на юго-восток на расстояние более 80 км при ширине 10—16 км. Впадина, по-видимому, заложена большей частью по структурам Момского континентального рифта,

Чибагалах-Агданжинская впадина расположена в центральной части листа, протягиваясь с северо-востока на юго-запад на расстояние в 30 км. Впадина заложена по северо-западному флангу Тирехтяхского нарушения.

Остальные впадины представлены на территории только своими фрагментами и характеризуются меньшими мощностями слагающих их осадков.

Разрывные нарушения

Среди определяющих разрывных нарушений выделяется три основных типа: структурные швы, второстепенные нарушения первого порядка и прочие.

Структурные швы в зоне сочленения Туостахской и Селенняхской ТЗ представляют собой мощную тектоническую структуру, ограниченную крупными срывами левосдвиговой и надвиговой кинематики, известную на площади под названием Тирехтяхского (Нальчанского) разлома. Сдвиг имеет левостороннюю кинематику с амплитудой в несколько километров.

Второстепенные нарушения первого порядка представлены крутыми сбросами, ограничивающими отдельные сегменты внутри тектонических зон. Несколько обособленно выделяется Кис-Юрягинский левый сдвиг северо-западного простирания, отчетливо выделяющийся в магнитном поле и сопровождающийся на местности серией мощных зон катаклаза с калиевым метасоматозом в гранитах Хадараньинского массива. Сдвиг носит явно выраженную левостороннюю кинематику с амплитудой смещения в 3,5—4 км.

Среди прочих нарушений выделяются надвиги и субвертикальные разломы, предположительно взбросово-сдвиговой кинематики, наиболее четко проявленные в пределах литологически контрастных палеозойских отложений. Основная масса срывов происходит по глинистым образованиям, картирующимся в более спокойных районах в виде свит и толщ. Так в нашем районе из разреза, по крайней мере в объеме достаточном для картирования, исчезает сыачанская свита среднего ордовика, сложенная граптолитовыми глинистыми сланцами и верхние горизонты

калычанской свиты повсеместно имеют тектонические контакты. Большая часть нарушений среди литологически однородных толщ мезозойского возраста не позволяет достоверно установить их морфологию. Разломы сопровождаются интенсивной гидротермальной проработкой терригенных отложений, часто несущей рудную минерализацию. Несколько обособленно рассматриваются субвертикальные нарушения неустановленной морфологии в пределах крупных гранитных батолитов. Эти разломы разбивают массивы на отдельные блоки с развитием даек аплитов по оперяющим трещинам. В целом эти нарушения повторяют простирания, характерные для мезозойских складчатых структур, и имеют в пределах Хадараньинского массива северо-западное простирание, а в пределах Сечано-Иолтакского массива северо-восточное простирание.

Все выделяемые тектонические зоны, сегменты и крупные батолиты отчетливо видны в физических полях. Гранитоидные массивы (Хадараньинский и Сечано-Иолтакский массивы) фиксируются минимумами поля силы тяжести, коррелируемыми с понижениями уровня аномального магнитного поля и окаймляются локальными максимумами магнитного поля, обусловленными контактово-измененными, сульфидизированными породами. Небольшие массивы среднего и основного состава (Нижне-Чибагалахский ряд, Джептогунская группа, Джабдыгинский массив) выделяются локальными положительными аномалиями магнитных полей. Участки развития карбонатных пород (Чибагалахский и Агдайский сегменты) характеризующихся аномально высокой на территории плотностью, определяют более положительный уровень гравитационного поля. Мощные (свыше 100 м) впадины, сложенные рыхлыми кайнозойскими отложениями (Селенняхская и Чибагалах-Агданжинская), выделяются относительными минимумами гравитационного поля, при соответственно, характерном недифференцированном безаномальном магнитном поле. Структурные швы и нарушения первого порядка характеризуются резкими изломами изолиний физических полей. Более мелкие структуры в физических полях проявлены слабо.

5. История геологического развития

Формирование современного геологического облика района происходило на значительном временном интервале от раннего палеозоя до настоящего времени и прошло последовательную эволюцию от образования собственно геологических тел, как конкретных вещественных объектов и их дальнейшей многосторонней трансформации, в результате которой они приобрели современный облик.

Наиболее древние образования, закартированные в районе относятся к нижнему ордовика и представлены карбонатно-терригенными фациями унгинской свиты, сформированной в переходной зоне от континентального склона к внешнему шельфу пассивной континентальной окраины с довольно малочисленным и бедным органическим миром. Известняки большей частью обломочного происхождения, формировались за счет разрушения более древних карбонатно-терригенных толщ не установленных в пределах исследуемого района. На рубеже раннего и среднего ордовика происходит постепенная смена условий осадконакопления на шельфовые и в разрезе начинается заметное преобладание известняков и доломитов над алевролитами и аргиллитами (тарынгюряхская и волчинская свиты) на большей части Селенняхской зоны приведшее к формированию в конце среднего ордовика мощных карбонатных слоистых отложений калычанской свиты с довольно разнообразным органическим миром. При сохранении преимущественно осадочно-обломочного режима осадконакопления появляются признаки типично органогенно-обломочных отложений. В конце среднего ордовика, по-видимому, имело место кратковременное углубление бассейна в период которого произошло формирование маломощной граптолитовой сыачанской свиты, известной на прилегающих территориях [13, 47]. Отсутствие сыачанской и молоховской свит в пределах исследованной территории, характерных в целом для разреза Селенняхского района [47], не говорит, на наш взгляд о перерыве в осадконакоплении, просто в условиях интенсивной тектонической напряженности пластичные отложения сыачанской свиты служили наиболее благоприятной средой для разномасштабных срывов и, вероятнее всего, отложения свиты “растерты” по тектоническим зонам и не фиксируются в объеме, достаточном для картирования. Тем не менее общая тенденция смещения условий осадконакопления в сторону внутреннего шельфа

продолжалась и в позднем ордовике и в это время сформировались существенно карбонатные слоистые отложения балгикакчанской и сакынджинской свит с явными чертами органогенного осадконакопления за счет начала развития каркасообразующих водорослевых и коралловых сообществ. В этот период также появляются первые признаки эвапоритовых фаций в виде пластов доломитов и доломитовых мергелей. В начале силурийского периода на большей части прилегающих территорий Селенняхского района имело место кратковременное углубление бассейна в период которого сформировалась граптолитовая упорская свита [47], не картируемая в пределах исследованной территории. Вполне вероятно, что как и сыачанская свита, упорская свита теряется по тектоническим зонам. В силурийское время осадконакопление окончательно стабилизировалось в условиях внутреннего шельфа и прибрежных равнин и в конце силура уже формировались типичные эвапоритовые отложения (артыхюряхская свита) пространственно связанные с водорослево-органогенными сооружениями рябининской свиты. В целом отложения силура имеют типично рифовый облик. В девонский период общий режим осадконакопления сохраняется и незначительные колебания происходили в пределах внутреннего шельфа. В силурийско-девонское время происходит массовое развитие коралловых сообществ, которое неминуемо должно было привести к формированию значительных органогенных сооружений, картирование которых возможно при более детальном изучении данных отложений. В этот период органический мир был необычайно разнообразен и по большинству биот приближался к типично рифовым обстановкам. В процессе исследований не были достоверно установлены взаимоотношения девонских и каменноугольно-пермских отложений, но общие закономерности развития региона показывают на резкую смену геодинамических обстановок в конце позднего девона. В результате процессов рифтогенеза от восточного края Верхоянской окраины отчленяются блоки пород, которые образовали Омулевский микроконтинент. Одновременно происходит раскрытие Оймяконского седиментационного бассейна с утоненной континентальной или океанической корой, разделявшего Верхоянскую континентальную окраину и Омулевский микроконтинент [61]. Именно в это время

происходит формирование специфических каменноугольно-пермских гемипелагических отложений сокращенной мощности (конденсированные разрезы) впервые установленных в районе на левом водоразделе р. Нагонди и выделенных в нангонджинскую свиту [19, 23, 47], характеризующуюся набором фауны от раннего карбона до поздней перми.

Раннетриасовые и среднетриасовые отложения в районе не установлены, но, по видимому, геодинамическое развитие в этот этап носило унаследованный характер с проявлением сокращения и обмеления бассейна, наиболее четко проявившегося в позднепермское и юрское время. Именно в этот же этап в отложениях появляются отчетливые признаки туфогенного осадконакопления. В это время формируются слабоизвестковистые терригенные флишоидные толщи с постоянной примесью туфогенного материала. В позднеюрское время сформировались габброиды умбинского комплекса, представленные на исследуемой площади Нижне-Чибгалахским рядом малых интрузий. Коллизионный этап развития региона в пределах площади широко представлен раннемеловыми интрузивными образованиями отнесенными к трем магматическим комплексам (коханахский, саханьинский и колымский). Именно в это время произошло также заложение Тирехтяхского разлома, разделяющего образования, сформированные в различных геодинамических обстановках который может рассматриваться как безофиолитовый структурный шов [61]. В заключительные стадии позднемезозойского этапа формируются разломы со сдвиговой и, вероятно, взбросово-сдвиговой кинематикой, имеющие в целом сходные простирания с ранее сформированными структурами и приведшие к формированию современного облика докайнозойских образований. Геодинамическая обстановка формирования позднемеловых щелочных даек джахтардахского комплекса, вероятно, отвечает континентальному рифту.

В кайнозойский этап развития в регионе установился типично континентальный режим осадконакопления. В палеогеновое время в пределах района происходили процессы пенепленезации, в ходе которых в образующихся межгорных впадинах сформировались отложения нижней части эликчанской свиты [47]. В неогене начинается режим дифференцированного блокового воздымания, приведшего к

формированию современного рельефа и усилению процессов формирования в межгорных впадинах аллювиальных, аллювиальных и пролювиальных, гляциофлювиально-аллювиальных, флювиогляциальных, ледниковых и склоновых отложений. При этом характерно то, что формирующиеся отложения различного генезиса сразу же вовлекались в интенсивные текущие склоновые процессы, что затушевывает их истинный облик.

6. Геоморфология

Современный облик рельефа представлен как горным, так и равнинным ландшафтом и обусловлен направленностью новейших тектонических движений, интенсивностью денудационных процессов, а также структурно-литологическими свойствами субстрата. Направление водотоков первого и второго порядков имеет тектонически predetermined характер.

На изученной территории листа выделяются следующие генетические категории рельефа: выработанный, включающий структурно-денудационный и денудационный; денудационно-аккумулятивный, аккумулятивный, а в пределах отработанного россыпного месторождения золота, техногенный.

Выработанный структурно-денудационный рельеф развит на горных массивах, склоны которых predetermined препарировкой интрузивных массивов и ореолов контактово-измененных пород. Условно подразделяется на высокогорный и среднегорный рельеф со склонами крутизной 30^0 и более, $15^0—30^0$ и до 15^0 и развит вдоль осевых частей хребтов Хадаранья, Кисиях-Тас и их отрогов, а также в восточной части междуречья Агданджи и Чыбагалаха. Центральные части хребтов сложены меловыми гранитоидами, а их отроги – ороговикованными терригенными и карбонатными породами мезозоя и палеозоя.

Высокогорный альпийский рельеф с крутизной склонов 30^0 и более, характерен для центральной части хребта Хадаранья и юго-восточной части горной цепи Кисиях-Тас. Рельеф сильно расчлененный с глубоко врезанными речными долинами (превышение гребней над днищами долин достигает 1400 м).

Водораздельные гряды узкие, гребневидные, большей частью скалистые, перевальные седловины немногочисленны. Вершины гор конусовидные, куполовидные или гребневидные, достигающие абсолютных высот до 2080 м. Склоны водоразделов крутые, (от 30^0 до 45^0), в нижних частях – склоны средней крутизны (10^0 — 15^0), или пологие (до 15^0), местами покрыты обвально-осыпными и осыпными образованиями. Широко представлены склоны со скалистыми обрывами, иногда встречаются останцы морозного выветривания высотой до 13—15 м. Поперечные профили склонов высокогорья ровные или выпуклые, свидетельствующие о преобладании процессов накопления рыхлого материала над склоновой денудацией.

Речная сеть разветвленная и находится в стадии глубокой эрозии. Мелкие водотоки развиты по тектонически ослабленным зонам, имеют узкие V-образные долины. Местами долины ручьев глубоко врезаны и образуют каньоны с отвесными (до 200 м), скальными стенками и частыми каскадами водопадов. Первоначальный троговый облик долин затушеван склоновыми отложениями и собственно троговые долины по нашему мнению отмечаются с достаточной степенью условности. Для верховьев ручьев характерны ледниковые и нивационные цирки и кары. Крупные водотоки протяженностью 5—20 км и шириной до 2 км имеют U-образный поперечный профиль долин.

Среднегорный рельеф, с пологими (до 15^0) и средней крутизны (15^0 — 30^0) склонами, развит в горной цепи Кисиях-Тас, на окраинных отрогах Хадараньинского хребта и восточной части междуречья Агданджи и Чыбагалаха. Гребни гор, большей частью, широкие, реже встречаются узкие. Вершины гор куполовидные или конусовидные, с абсолютными высотами от 950 до 1680 м. Склоны пологие или средней крутизны (от 5^0 до 30^0), иногда крутые (до 40^0). На поверхностях склонов гор распространены скалы-останцы морозного выветривания высотой до 36 м. Поверхности склонов средней крутизны – осыпные, местами обвально-осыпные. Пологие склоны покрыты маломощным чехлом десерпционных рыхлых образований, местами с хорошо развитыми на поверхностях пологих склонов, солифлюкционными террасами.

Речная сеть слабо разветвленная, с глубиной вреза тальвегов 300—500 м. Поперечный профиль долины рек и ручьев, в основном, асимметричный. Ряд водотоков имеют глубоко врезаемые, V-образные, а иногда, и каньонообразные долины.

Нижняя граница возраста структурно-денудационного рельефа определяется временем заложения основных впадин, приведшим к появлению главных водоразделов, а продолжающийся в настоящее время рост гор подтверждает современное формирование элементов данного рельефа.

Выработанный денудационный рельеф включает в себя горные хребты и возвышенности со склонами крутизной 20° — 30° , 10° — 20° и менее 10° , сформированные на осадочных породах мезозоя и палеозоя, условно подразделяющийся на среднегорный и низкогорный и разноуровневые поверхности на пологих склонах сложного происхождения.

Денудационный среднегорный рельеф со склонами большой крутизны (20° — 30°) широко развит в междуречье Неннели и Саханни, Селеннях и Агданджи, Чыбагалаха и Агданджи, а также в северо-западной части хребта Кисилых-Тас. Водоразделы, в основном, уплощенные, со сглаженными вершинами, абсолютные высоты которых достигают 1300 м. Склоны прямые, слабо вогнутые, сложены делювиальными и коллювиальными образованиями. В местах распространения карбонатных пород палеозоя, поверхности водоразделов и склонов со скальными останцами морозного выветривания высотой до 10 м.

Речная сеть разветвленная, с древовидным рисунком. Долины водотоков имеют, как правило, выработанный, равновесный продольный профиль, поперечная форма долин – асимметричная, трапецевидная и корытообразная, склоны местами ступенчатые.

Денудационный низкогорный рельеф, с пологими (менее 10°) и средней (10° — 20°) крутизны склонами, наиболее широко развит в междуречье Селеннях и Агданджи, по левому борту р. Селеннях, отмечен на западных отрогах Хадараньинского хребта. Водоразделы широкие, сглаженные, с куполовидными вершинами, абсолютные высоты которых достигают 1000 м. Поверхности склонов

вогнутые, ступенчатые, большей частью задернованы и залесены, с редкими выходами полуразрушенных коренных пород, покрыты элювиальными, элювиальными и делювиальными, местами делювиальными и коллювиальными, рыхлыми образованиями. Крутые, обрывистые склоны встречаются лишь в подмытых частях речных долин. В местах распространения карбонатных пород палеозоя на поверхностях склонов, иногда встречаются останцы морозного выветривания высотой до 3—5 м. Речная сеть зрелая, русла ручьев заболочены, долины асимметричные.

Денудационные разноуровневые поверхности развиты локальными участками на всей территории. На них развиваются широкие поля нагорных террас, останцы морозного выветривания высотой до 4—8 м. По всей видимости – это реликты древних поверхностей выравнивания, формирование которых началось в палеогене, переработанные в четвертичное время морозно-нивационными процессами.

Начало формирования денудационного рельефа определяется палеогеном, когда происходили процессы образования поверхности выравнивания, фрагменты которой сохранились на территории повсеместно. В настоящее время продолжается преобразование этих поверхностей под воздействием морозно-нивационных процессов.

Денудационно-аккумулятивный рельеф представлен делювиальными и солифлюкционными конусами и шлейфами на пологих склонах. Они сплошным чехлом покрывают предгорные части склонов водоразделов, представляющих собой типичные денудационные уступы, обусловленные различной литологией пород и затушевывают их первичный облик, а также пологие склоны крупных водотоков в горных частях, образуя западинно-бугристые, слабо холмистые, полого наклонные поверхности с частыми эрозионными ложбинами. На них развиты солифлюкционные террасы и булгунняхи.

Возраст денудационно-аккумулятивного рельефа определяется временем формирования денудационных уступов на литологически разных породах и

последующим, продолжающимся в настоящее время накопление на них делювиальных и солифлюкционных шлейфов.

Аккумулятивный рельеф широко развит в пределах межгорных впадин и долин водотоков. Рельеф образован в результате аккумулятивной деятельности различных экзогенных процессов и представлен комплексом надпойменных, аллювиальных гляциофлювио-аллювиальных террас двух уровней, поверхностями пойм и первых надпойменных террас, ледниковыми поверхностями, слабо всхолмленными и полого наклонным, флювиогляциальными равнинами, террасовидными, полого наклонными, поверхностями лессоидных равнин, поверхностями озерной и болотной аккумуляции и конусами выноса пролювиальных, аллювиальных и пролювиальных отложений.

Поверхность флювиогляциальной равнины развита на правобережье рр. Неннели и Ат-Мологон-Салата на гипсометрическом уровне 550—700 м. Относительное превышение над днищем долин – до 120 м. Поверхность слегка холмистая, местами террасовидная, склоны пологие (редко более 5^0) и сnivelированы солифлюкционными процессами. На поверхности развито лиственничное редколесье.

Третья надпойменная гляциофлювио-аллювиальная терраса наблюдается по долинам рр. Селеннях, Агданжя, Чыбагалах, Неннели. Ширина ее поверхности достигает 8 км. Террасы аккумулятивные, имеют довольно четко выраженную бровку и крутой уступ, иногда высотой до 10 м (левобережье р. Селеннях). Поверхности террас почти горизонтальные, в тыловых частях приобретают крутизну до 5^0 — 8^0 , местами перекрываются делювиальными и солифлюкционными отложениями. Растительность лесного типа (лиственница, карликовая березка и т. д.).

Вторая надпойменная аллювиальная и гляциофлювио-аллювиальная терраса распространена в долинах рр. Селеннях, Агданжя, Чыбагалах, Неннели, Кюрбе-Юрях, Саханья и Кис-Юряге. Поверхности террас плоские, со слабым уклоном к руслу, местами имеют четкую бровку и крутой уступ высотой 6—8 м. В предгорной части в долинах рек Саханья, Кюрбе-Юрях и Кис-Юряге поверхности террас

сильно бугристые, слабохолмистые, местами с просадочными, мелкими озерами, в тыловых частях перекрыты делювиальными и солифлюкционными образованиями. В долине р. Селеннях ширина террасы от 250 м до 4,5 км, поверхность заболоченная. Иногда на поверхности террасы встречаются булгунняхи, обычно невысокие (до 10 м и ниже) округлой или эллипсовидной формы, в поперечнике от 25 до 100 м.

Слабовсхолмленные поверхности ледниковых отложений распространены на гипсометрическом уровне 400—1000 м вдоль северного, западного и восточного предгорий Хадараньинского хребта, а также на левобережье и правобережье р. Ат-Моголох-Салата. Поверхности слабо всхолмленные, местами выровненные и полого наклонные (до 5^0). На них часто развиты термокарстовые и просадочные, мелкие озера, а на пологих склонах – солифлюкционные оплывины.

Поверхности лессовидных равнин распространены на правобережье р. Неннели и в Омчикандинской впадине на абсолютных высотах 480—680 м. Относительные превышения над днищами рек 20—180 м. Поверхности слабо холмистые, с пологим уклоном в сторону русел рек, сnivelированы солифлюкционными процессами. Из-за высокой льдистости отложений на них развиваются мелкие термокарстовые озера и ложбины, в низинных частях – болота. В предгорных частях эти поверхности перекрыты делювиальными и солифлюкционными отложениями. Характерная растительность – мох, травы, карликовая березка, редкостойная лиственница.

Поверхности озерной и болотной аккумуляции распространены, большей частью, на левобережье р. Селеннях, на участках с затрудненным стоком. Представлены местными понижениями в виде озерных котловин и болотных низин.

Проллювиальные, аллювиальные и проллювиальные конуса выноса распространены в местах выходов боковых притоков в долины. Поверхности их, зачастую выпуклые, в плане имеют треугольные формы, часто сливаются, образуя шлейфы.

Низкая и высокая поймы и первая надпойменная терраса наблюдаются по долинам всех крупных, средних и мелких рек. Поверхности пойм и первой надпойменной террасы часто заболочены, с многочисленными старицами, озерами,

промоинами. Ширина поймы и первой надпойменной террасы р. Селеннях достигает 5 км.

Возраст всех аккумулятивных форм рельефа коррелирует слагающим их образованиям.

Техногенный рельеф представлен отвалами на участке отработки россыпи по руч. Пожарский. Образует холмисто-впадинные наложенные формы.

История развития рельефа восстанавливается с палеоцена, когда в регионе, в результате стабилизации тектонического режима преобладали процессы денудации и общего выравнивания рельефа в условиях теплого климата. Фрагменты погребенной поверхности выравнивания, образованной предположительно в описываемое время, с остатками коры выветривания сохранились к северу от площади [14, 66]. В пределах листа сохранились только фрагменты поверхности выравнивания.

В олигоцене, в результате тектонической активизации, произошло заложение Селенняхской, Омчикандинской и Чибагалах-Агданджинской впадин. В раннем и среднем миоцене, при стабилизации тектонического режима образовалась миоценовая поверхность выравнивания. Фрагменты ее установлены на прилегающих территориях, как в погребенном состоянии (днище Селенняхской впадины), так и на поверхности (Эгекитский массив) [66]. Состав эликчанской свиты, образованной в олигоцен-миоценовое время, изменяется от грубообломочной фации (олигоценовое время) до отложений маршевых болот (ранний—средний миоцен) [47, 66].

На исследуемой территории установлены только озерно-аллювиальные отложения эликчанской свиты, отличительными особенностями которой являются ритмичная слоистость и значительная углефикация органических остатков, а также коричневатые оттенки цвета осадков.

Поздний миоцен—ранний плиоцен – это время неотектонической активизации, приведшей к значительной перестройке рельефа и к росту гор. В этот период произошло заложение Неннелинской впадины, а на севере – расширение Селенняхской впадины. Уяндинская свита, образовавшаяся в это время,

представляет собой толщу от песчаных, слоистых, до грубообломочных, неслоистых образований. На исследуемой территории установлены только аллювиальные и пролювиальные отложения.

С середины плиоцена и до начала позднего неоплейстоцена, в условиях относительного тектонического покоя, сформировалась выровненная поверхность, наблюдать которую можно на сопредельных территориях, у северной оконечности Хадараньинского массива, вдоль западного борта Селенняхской впадины и др. [66]. Коррелятивные образования имеют небольшое распространение и малую мощность.

В позднем неоплейстоцене оживление тектонической деятельности вызвало дальнейшее поднятие горных хребтов и перестройку речной сети. В течение позднего неоплейстоцена, в условиях интенсивного, общего воздымания региона, «врезание» гидросети составило около 600 м, были сформированы мощные, предгорные шлейфы.

Четвертичный период характеризуется заметным похолоданием климата, формированием криолитозоны, развитием горно-долинных оледенений. Следы экзарационной деятельности ледников в значительной степени переработаны более поздними, эрозионными процессами. Сами конечно-моренные валы, также фиксируются достаточно условно и, по всей видимости, также переработаны криогенными и солифлюкционными процессами.

В ойягоссуе и молотковское время, а также во второй половине сартанского времени, активизируется аллювиальная деятельность, с развитием террасового комплекса третьего и второго уровней. При этом отложения аллювиальные отложения молотковского горизонта на площади не обнаружены. Вполне вероятно, что верхние горизонты аллювиальных отложений этого уровня практически полностью переработаны в сартанское время. К концу неоплейстоцена сеть водотоков приобретает современный облик.

В голоцене формируются первая надпойменная терраса и пойма, в широких долинах – старичные озера и болотные мочажины. Вдоль Хадараньинского хребта и внутри его продолжают формироваться предгорные шлейфы и пролювиальные конуса выноса.

Последние годы, в результате добычи золота из россыпи по руч. Пожарский, произошли изменения в рельефе его долины, с образованием отвалов и россыпных полигонов.

Формирование рыхлых отложений, в том числе и россыпей, на территории листа происходило в нескольких этапах [10]. В первый этап (ранний и средний миоцен) территория испытывала интенсивное опускание. Аллювиальные отложения древней речной сети района сформированные к данному этапу времени, вероятно, были золотоносными, поскольку источники золота здесь имелись. Сведений о золотоносности этих отложений в настоящее время нет. Отложения перекрыты озерно-аллювиальными угленосными отложениями.

Во второй этап (поздний миоцен, ранний плиоцен) территория испытывала поднятие. В это время происходил частичный размыв угленосных отложений, что наблюдается на правом берегу р. Омчикандя, и одновременно усилилось разрушение коренных источников золота. Сведений о золотоносности аллювиальных и пролювиальных отложений уяндинской свиты в настоящее время нет.

В третий этап (средний плиоцен—начало позднего неоплейстоцена) территория, по всей видимости, находилась в относительно стабильном состоянии, испытывая, возможно, незначительное опускание. Сведений о золотоносности рыхлых отложений, образовавшихся в среднем плиоцене—позднем неоплейстоцене на территории листа в настоящее время нет.

В четвертый этап (поздний неоплейстоцен) территория испытывала интенсивное поднятие. В это время, по-видимому, образовались террасовые россыпи золота в долинах р. Омчикандя и руч. Пожарский. Реликты этих россыпей сохранились в долине р. Омчикандя и погребены под склоновыми отложениями правого берега долины р. Омчикандя.

В пятый, современный этап, происходит размыв и переотложение более древних отложений и пополнение россыпей золота по руч. Пожарский, р. Омчикандя и ее притоков. По-видимому, некоторая роль принадлежит также и сносу металла из коренных рудопроявлений золота. Таким образом, россыпи золота

Омчикандинского ореола формировались скорее всего от палеогена до настоящего времени.

Неотектонические движения непосредственно в рыхлых отложениях практически не выражены, но тем не менее потенциальная сейсмичность района разными исследователями оценивается до 7 баллов [57] и признаки этих движений в виде следов мелких, не выражающихся в масштабе карты, оползней, маломощных селевых потоков [57], узких, линейных депрессий [77] фиксируются на местности довольно часто.

7. Полезные ископаемые

На исследованной территории установлено одно месторождение бурого угля, одно коренное месторождение олова, 3 проявления олова, 3 проявления золота, 153 пункта минерализации и 32 литохимических потока рассеяния цветных, редких и благородных металлических полезных ископаемых: меди, свинца, цинка, кобальта, никеля, молибдена, вольфрама, олова, мышьяка, висмута, кадмия, редкоземельных элементов, золота и серебра, а также 4 россыпи золота и олова, 11 шлиховых ореолов и 4 шлиховых потока вольфрамита, шеелита, касситерита, монацита и золота.

Все металлические полезные ископаемые связаны с магматическими породами раннемеловых колымского, саханьинского и коханахского, а так же позднемелового джахтардахского комплексов.

Из неметаллических полезных ископаемых в районе установлено месторождение строительного песка. Имеются перспективы обнаружения месторождений других строительных материалов, поскольку геологические комплексы района содержат известняки, мергели, доломиты, граниты, галечники, гравий, песок.

Промышленное значение имеют россыпи золота, одна из которых до 1993 г. отрабатывалась старательским способом, а в настоящее время законсервирована.

Горючие ископаемые

Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь

Месторождение бурого угля Правоомчикандинское (Индус) (I-4-20) расположено в верховье р. Омчикандя. На месторождении проведены поисково-оценочные работы. Бурый уголь вскрыт шурфами и буровыми скважинами [75, 40] в отложениях верхней части эликчанской свиты в пределах Омчикандинской впадины. Глубина залегания пачки пластов углей от 2,8 до 25,6 м. Мощность пластов колеблется от 2,4 до 26 м. Площадь распространения углей составляет 21 кв. км. Уголь бурого цвета, плотный, содержит много стеблей растений и обломки лигнитизированной древесины. В пластах угля присутствуют мелкие линзы и прослои илистого материала и льда, общий объем которых достигает 20—30 %. Качество углей: $W^a - 7,79 \%$, $A^a - 7,09 \%$, $A^c - 7,69 \%$, $V^c - 46,74 \%$, $V^r - 54,91 \%$, $Q^a_6 - 5270$ ккал/кг, $Q^r_6 - 6190$ ккал/кг, зольность углей – 9,8 %. Прогнозные ресурсы угля по категории P_2 оцениваются в количестве 150—200 млн. т [10].

Металлические ископаемые

Территория листа включает фрагменты трех минерагенических зон: Уяндино-Селенняхской и Туостахской – золото и цветные металлы, и Селенняхской редкоземельной (см. Схему минерагенического районирования).

В Уяндино-Селенняхской минерагенической зоне установлены проявление и пункты минерализации золота золото-редкометальной формации скарнового и грейзенового (?) типов, а также месторождение, проявления и многочисленные пункты минерализации олова, принадлежащие к формации оловоносных скарнов. Они образуют два рудных узла: Омчикандинский золото-оловянный и

Чибагалахский золото-оловянный. Значительно реже отмечаются проявления и пункты минерализации золота, олова, вольфрама, меди, свинца, цинка и других металлов, отнесенные соответственно к золото-кварцевой, касситерит-сульфидной формациям плутоногенно-гидротермального типа, редкометальной формации грейзенового (?) типа и полиметаллической жильной формации плутоногенно-гидротермального типа.

На площади Туостахской минерагенической зоны установлено два проявления золота и пункты минерализации золота, вольфрама, молибдена золото-кварцевой формации плутоногенно-гидротермального типа и редкометальной формации грейзенового (?) типа, которые образуют Северо-Хадараньинскую золото-олово-вольфрамовую рудную зону, Халдыкчанский золото-олово-вольфрам-молибденовый рудный узел и прогнозируемую Ат-Мологонскую золоторудную зону. Полиметаллические образования Туостахской минерагенической зоны объединены в Хаячан-Неннелинский золото-полиметаллический рудный район, состоящий из пунктов минерализации, часть которых сконцентрирована в границах трех прогнозируемых медно-свинцово-цинковых рудных зон – Кюрбе-Юряхской, Саханьинской и Неннелинской.

К Селенняхской редкоземельной минерагенической зоне принадлежат прогнозируемые редкоземельные рудные зоны: Огустахская, Улахан-Салинская и Агдайская. Редкоземельные пункты минерализации носят явно наложенный характер относительно остальных эндогенных полезных ископаемых и минерагеническая зона сечет под острым углом более ранние минерагенические структуры. Все редкоземельные проявления располагаются или среди зон катаклазитов, сопровождаемых калиевым метасоматозом, развитых на гранитоидах колымского и саханьинского комплексов или возле позднемеловых щелочных даек джахтардахского комплекса.

Цветные металлы

Медь

Всего на площади выявлено 8 медных и 4 комплексных (медно-цинковых и медно-свинцовых) пункта минерализации. Они представлены кварцевыми жилами и зонами дробления с сульфидной минерализацией в осадочных и изверженных породах.

Наиболее интересен и изучен пункт минерализации Финита-II (IV-2-26), на котором был проведен большой объем штучного и литохимического опробования [10, 57, 70], расположенный в истоках правого притока р. Кис-Юряге и приуроченный к зоне дробления крупнозернистых биотитовых гранитов Хадараньинского массива. Граниты грейзенизированы (?) и сульфидизированы. Мощность зоны дробления около 200 м, по простиранию она вскрыта эрозией на 400 м, фланги ее перекрыты коллювиальными, пролювиально-солифлюкционными отложениями. Сульфиды представлены пирротином (до 80 %), пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, галенитом. В качестве примесей присутствуют монацит, циркон, апатит, гранат, рутил, касситерит, золото, молибденит, вольфрамит, ильменит, турмалин, шеелит. Спектральным анализом установлены (в %): медь – 0,2, кобальт – 0,02, вольфрам – 0,02, скандий – 0,02; стронций – 0,01.

Пункты минерализации (I-1-13, II-1-6, III-2-14) расположены среди порфировидных биотитовых гранитов Хадараньинского массива и представлены зонами дробления с сульфидно-кварцевой минерализацией, сами граниты часто хлоритизированы. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом, галенитом, халькопиритом, сфалеритом и скородитом. Содержания меди достигают – 1,38 %, золота – до 0,45 г/т, свинца – до 1,84 %, цинка – до 1,37 %.

Пункты минерализации (III-2-3, IV-1-15) приурочены к роговикам и слабо ороговикованным песчаникам чемегендинской толщи нижней юры и представлены согласными кварцевыми жилами протяженностью 8—15 м, мощностью 0,3—0,5 м с сульфидами. Рудные минералы представлены пирротином, пиритом, халькопиритом и галенитом. Содержания меди не превышают 0,5 %, серебра – 1,5 г/т.

Пункты минерализации (III-4-8, IV-3-3) приурочены к известнякам калычанской, сакынджинской и балгикакчанской свит ордовика и представлены свалами кварцевых жил, сульфидной вкрапленностью в известняках. Рудные минералы представлены пиритом и халькопиритом. Содержания меди варьируют от 0,1 % до 0,75 %.

Комплексные пункты минерализации меди и цинка известны на левом водоразделе р. Нагонди (I-4-7) и в верховье правого притока р. Селеннях (II-2-2). Первый представлен свалами кварцевых жил с сульфидами среди ороговикованных песчаников чемегендинской толщи нижней юры. Содержание меди – 0,1 %, цинка – 0,5 %. Второй представлен интенсивно хлоритизированной зоной дробления в порфировидных биотитовых гранитах Хадараньинского массива. Рудные минералы представлены пиритом и арсенопиритом. Содержания меди – 0,05 %, цинка – 0,05 %.

Комплексные пункты минерализации меди и свинца известны по правому борту долины р. Нагонди (I-4-9) и правому борту правого притока р. Омчикандя (I-4-15). Оба пункта представлены свалами кварц-карбонатных жил с сульфидами среди ороговикованных песчаников чемегендинской толщи нижней юры. Рудные минералы представлены галенитом, халькопиритом и сфалеритом. Содержания меди – 0,1 %, свинца – 0,1 %.

Свинец

На рассматриваемой площади выделено 5 пунктов минерализации свинца и один комплексный (свинцово-вольфрамовый) пункт минерализации, представленных свалами кварц-сульфидных жил, минерализованных зон дробления и прожилкования в осадочных и интрузивных породах.

Наиболее изучен пункт минерализации Саханья-I (III-1-1), представленный зоной дробления в мелкозернистых гранитах Хадараньинского массива на правом склоне долины р. Саханья. Мощность зоны около 40 м, простирание субширотное, эрозионный врез около 100 м, по простиранию она не оконтурена. Граниты в зоне

сульфидизированы и лимонитизированы. Рудные минералы представлены мелкими зернами галенита, халькопирита, шеелита, циркона, а также малахитом и церусситом. Спектральным анализом установлены свинец – 1 %, медь – 0,2 % и висмут – 0,05 %.

Пункты минерализации (I-1-12, III-2-2) также приурочены к мелкозернистым гранитам Хадараньинского массива и представлены многочисленными кварцевыми и кварц-сульфидными прожилками, граниты часто хлоритизированы и серицитизированы. Рудные минералы представлены галенитом, сфалеритом, халькопиритом, блеклыми рудами и пирротинном. Содержание свинца варьирует от 1,22 % до 9,7 %, серебра от 21,9 г/т до 186,2 г/т, меди от 0,05 % до 0,78 %, цинка от 0,3 % до 1,86 %, висмута от 0,07 % до 0,1 %.

Пункты минерализации (I-4-6, IV-1-13) расположены среди слабо ороговикованных песчаников чемегендинской толщи нижней юры и нахчанской толщи верхнего триаса и представлены зонами дробления с кварц-сульфидными жилами и прожилками. Рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом, галенитом и самородным серебром. Содержания свинца достигают 0,1 % и более, серебра до 70 г/т.

Комплексный свинцово-вольфрамовый пункт минерализации (I-1-14) на левом водоразделе р. Кюрбе-Юрях, в верхнем течении, и представлен зоной дробления в порфировидных биотитовых гранитах Хадараньинского массива с глыбами сульфидно-кварцевого состава. Рудные минералы представлены галенитом, халькопиритом, сфалеритом, азуритом, ковеллином и пиритом. Содержание свинца – 4,6 %, вольфрама – 0,2 %.

Цинк

Всего на площади известно 13 пунктов минерализации цинка и один комплексный (цинково-свинцовый) пункт минерализации. Три пункта минерализации расположены в Хадараньинском массиве, два – в Сечано-

Иолтакском, а остальные пункты минерализации располагаются в осадочных отложениях мезозоя и палеозоя.

Пункты минерализации (I-2-2, 8, II-2-3, III-2-4, 5, 17) представлены маломощными (до 0,1 м) кварц-сульфидными жилами и прожилками, залегающими преимущественно в песчаных ороговикованных отложениях верхнего триаса—нижней юры (нижняя подтолща алешкинской толщи, нахчанская и чемегендинская толщи). Протяженность жил по простиранию до 3 м. Жилы состоят из кварца с мелкой редкой вкрапленностью сфалерита, пирита, изредка – пирротина, халькопирита, галенита и касситерита. Спектральным анализом в жилах установлены цинк 0,1—0,5 % и олово – 0,03—0,08 %.

Три пункта минерализации (I-2-10, IV-2-21, IV-3-5) расположены среди крупнозернистых и порфировидных биотитовых гранитов Хадараньинского массива. Они представлены зонами хлоритизации и грейзенизации (?) по зальбандам которых развиты зерна калиевого полевого шпата длиной до 3 см. Жильные минералы – хлорит и кварц; рудные – пирит и сфалерит. Спектральным анализом определены – цинк – 0,1 % и олово – 0,05 %.

С эндоконтактовыми частями Сечано-Иолтакского и Саханьинского массива связаны два пункта минерализации (II-4-19, IV-4-11), представленные редкими обломками кварц-сульфидных жил среди среднезернистых роговообманково-биотитовых и лейкократовых гранитов. Рудные минералы – сфалерит и халькопирит. В рудах спектральным анализом определены – цинк – 0,5 % и висмут – 0,01 %.

Два пункта минерализации (I-4-17, II-4-17) расположены в слабо скарнированных известняках чибгалахской, сакынджинской и балгикакчанской свит и представлены зонами дробления протяженностью до 300 м, мощностью до 3 м с кварц-карбонатными, лимонитизированными, магнетит-людовигитовыми обломками. Рудные минералы представлены халькопиритом, магнетитом, пиритом, людовигитом, лимонитом. Содержания цинка до 0,1 % и более.

Комплексный цинково-свинцовый пункт минерализации (IV-1-12) расположен в слабо ороговикованных, лимонитизированных песчаниках нахчанской толщи и

представлен зоной дробления неопределенных параметров с обломками серого кварца, с гнездами лимонита и вкрапленностью сульфидов. Рудные минералы представлены пирротинном, марказитом, халькопиритом, пиритом, арсенопиритом, ильменитом и рутилом. Содержание свинца и цинка превышает 0,1 %.

Большинство из вышеперечисленных пунктом минерализации меди, свинца и цинка содержат в повышенных концентрациях не только цветные, (Co, W, Sn, Bi), но и редкие металлы (V, Li).

Никель

На территории установлен один комплексный никель-оловянный пункт минерализации (II-4-25), приуроченный к известнякам сакинджинской и балгикакчанской свит верхнего ордовика и представленный свалами лимонитизированной зоны дробления. Содержания никеля и олова по 0,05 %.

Кобальт

Два пункта минерализации кобальта (III-3-1, IV-2-10) известны в песчаниках чеменгинской толщи и хлоритизированных и окварцованных, крупнозернистых биотитовых гранитах Хадараньинского массива. Представлены они зонами дробления с кварцевыми и хлоритовыми жилами мощностью около 0,2 м. В жилах встречены молибденит, галенит, шеелит, циркон, ортит. Вокруг жил в измененных гранитах отмечена мелкая вкрапленность, корочки и пленки эритрина. Спектральным анализом установлены: кобальт – от 0,01 % до 0,2 %, молибден – 0,01 %, мышьяк – 0,1 %, литий – 0,01 %, золото – 0,03 г/т.

Молибден

На территории листа зафиксировано 4 пункта минерализации молибдена и 2 комплексных молибденово-висмутовых пункта минерализации.

Пункты минерализации (III-1-4, IV-2-3, 5, III-4-14) приурочены к зонам интенсивно хлоритизированных и окварцованных, среднезернистых и порфировидных биотитовых гранитов Хадараньинского массива и среднезернистых роговообманково-биотитовых гранитов Сечано-Иолтакского массива, которые секутся многочисленными, но короткими жилами турмалинового, хлорит-турмалинового, кварц-хлоритового и кварцевого состава, мощностью до 10 см. Рудными минералами являются пирит, халькопирит, блеклая руда и молибденит; жильными – турмалин, кварц, хлорит, флюорит и кальцит. В жильной массе молибденит распределен весьма неравномерно. Обычно он наблюдается по плоскостям трещин или в виде шпиров в граните диаметром 0,5—5 см. Изредка молибденит образует в гранитах мелкую вкрапленность и прожилки мощностью до 2—3 см. Спектральный анализ показывает следующие пределы содержаний рудных элементов (в %): молибден – 0,06—0,4, кобальт – 0,13—1, церий – 0,5—1, лантан – 0,02—0,1, иттрий – до 1, иттербий – до 0,1.

Комплексные молибденово-висмутовые пункты минерализации (III-1-9, 11) расположены среди крупнозернистых биотитовых гранитов Хадараньинского массива и представлены делювиальными свалами изредка гранитов с вкрапленностью пирита и чешуек молибденита величиной до 2—3 мм или с прожилками кварца (3—4 см) и гнездами арсенопирита, изредка пирита и молибденита диаметром до 5 мм. Спектральным анализом определены (в %): молибден – 0,01—0,1, кобальт – 0,02—0,05, висмут – 0,5.

Вольфрам

На площади известно два пункта минерализации с повышенными концентрациями вольфрама, 7 шлиховых ореолов и 2 шлиховых потока шеелита и вольфрамитов.

Пункты минерализации (III-1-8, IV-4-10) расположены среди крупнозернистых биотитовых гранитов Хадараньинского интрузива и лейкократовых гранитов

Сечано-Иолтакского массива и представлены свалами сульфидизированных зон дробления. Рудные минералы представлены пиритом, шеелитом и касситеритом. Содержание вольфрама достигает 0,1 %.

Кроме этого, вольфрам встречается в виде вольфрамита и шеелита во многих оловоносных скарновых проявлениях и пунктах минерализации, где содержание его чаще всего составляет 0,01—0,05 %, а также вольфрамит и шеелит отмечены в аллювии большинства водотоков района, иногда они образуют ореолы рассеяния с весовыми содержаниями этих минералов.

Всего выявлено 6 шлиховых ореолов вольфрамита и шеелита (II-1-4, 7, III-2-12, IV-3-2, IV-4-2, 6). Содержание шеелита достигает 3,7—12 г/м³. Единичные пробы с содержанием шеелита 1—20 г/м³ встречаются в аллювии р. Чыбагалах. Содержания вольфрамита варьирует от 1,5 г/м³ до 15,2 г/м³, редко до 50 г/м³. Часто встречается касситерит.

Шлиховые потоки (II-1-7, II-3-1) содержат вольфрамит в пределах 1,5—5 г/м³.

Олово

На территории листа известно среднее месторождение – Чыбагалахское (Чыбагалах-I, Идеал) и три проявления олова – Чыбагалах-II, Ваденей и Озерное, расположенные в экзоконтактовых частях Сечано-Иолтакского массива, 16 пунктов минерализации, россыпь касситерита – Маяк, шлиховой ореол и шлиховой поток касситерита.

Наиболее изученным является месторождение Чыбагалахское (III-4-11) на котором были произведены поисково-разведочные работы [44]. В геологическом строении месторождения принимают участие лейкократовые граниты Сечано-Иолтакского массива, а также доломиты, известковистые аргиллиты и известняки чыбагалахской свиты и нерасчлененных сакынджинской и балгигакчанской свит. Карбонатно-терригенные породы на расстоянии до 500 м от массива превращены в скарны, роговики, кальцифиры, кварциты и мраморы. Относительно широким распространением в рудном поле пользуются также грейзенизированные породы и

грейзены (?), которые приурочены к границам апофиз и к небольшим изолированным сателлитам массива. Со скарнами и с наложенными на них метасоматитами связаны оловянные, боратовые, полиметаллические и другие руды. Пластовые тела магнезиальных скарнов (110 тел) с боратами и экзоконтактовые залежи известковых скарнов содержат касситерит и сульфиды. Небольшие секущие жилы инфильтрационных скарнов гранат-пироксенового состава и амфиболовые трубчатые тела залегают в карбонатной толще и несут довольно богатое оловянное и сульфидное оруденение. Мощность рудных тел составляет от 0,04 до 1—3 м, но иногда в раздувах достигает 25—30 м. По простиранию тела прослежены от первых десятков до 200 м, реже – до 700 м.

Минеральный состав месторождения очень сложный, в нем обнаружено до 70 эндогенных минералов. Из жильных минералов в нем чаще встречаются пироксен, актинолит, гранат, форстерит, клиногумит, везувиан, аксинит, волластонит, кальцит, кварц, людвигит, менее – ссайбелиит, котоит, сахаит, суанит и др. Среди рудных минералов преобладает магнетит, менее распространены сфалерит, арсенопирит, касситерит и еще менее – вольфрамит.

Содержание олова колеблется от 0,01 до 7,2 %. В рудоносных скарнах встречаются: цинк – до 7,3 %, трехокись вольфрама – до 0,26 %, бериллий – более 0,01 %, золото – 0,05—7,0 г/т, борный ангидрит – от 0,1 до 8,9 %, изредка достигая 13,07 %. На месторождении подсчитаны запасы олова по категории С₂ в количестве 8,8 тыс. т [44], прогнозные ресурсы олова по категории Р₁ составляют 35 тыс. т [44].

На правом берегу р. Чыбагалах расположено проявление олова – Чыбагалах-II (III-4-4). На проявлении произведены поисково-оценочные работы [77]. Вмещающие породы – мраморизованные, часто доломитистые известняки чыбагалахской свиты, прорванные сателлитом гранитов Сечано-Иолтакского массива. Скарноворудные тела приурочены к контакту лейкократовых гранитов, реже они наблюдаются в 80—130 м от массива. Скарны образуют тела неправильной формы. Мощность их колеблется от 0,9—5 м и до 10—15 м (в раздувах), длина по развалам достигает до 300—320 м. По минеральному составу скарноворудные образования рудопроявления существенно не отличаются от

скарноворудных тел месторождения Чибагалахское. Спектральными и химическими анализами в рудах установлены: олово – до 2 %, окись бериллия – более 0,1 %, золото – от 0,02 до 7 г/т, борный ангидрит – до 13,07 %, вольфрам – 0,01—0,03 %, висмут – 0,025 %.

Рудопроявление олова Ваденей (III-4-5) расположено на левобережье р. Чыбагалах на площади 0,5 км. На проявлении проведены поисково-оценочные работы [77]. Здесь доломитистые и мраморизованные известняки сакынджинской и балгикакчанской свит верхнего ордовика интродуцированы лейкократовыми гранитами Сечано-Иолтакского массива. В экзоконтактах последнего и у его апофиз залегают линзообразные тела сульфидизированных пироксеновых и гранат-пироксеновых скарнов, прослеженные до 50—425 м, при мощности 0,2—2,5 м, изредка до 15 м. На участке обнаружено 14 рудных тел. Минеральный состав руд представлен арсенопиритом, пирротинном, сфалеритом, касситеритом. Содержание олова в них от 0,01 до 1,68 %, борного ангидрита – до 8,95 %, золота – I г/т.

В верхнем течении р. Чыбагалах известно Озерное проявление олова (III-4-16). На проявлении проведены поисковые работы [77]. Здесь мраморизованные и доломитистые известняки сакынджинской и балгикакчанской свит верхнего ордовика пронизаны аплитовидными гранитами Сечано-Иолтакского массива. Рудные тела сульфидизированных, пироксеновых, гранат-пироксеновых, амфиболовых, магнетит-людвигитовых скарнов и людвигит-котоитовых кальцифиров образуют гнездообразные и линзообразные тела, залегающие в экзоконтактовых зонах интрузива, реже в удалении от него. Длина их 40—150 м, мощность – до 14 м. Минеральный состав руд представлен арсенопиритом, пирротинном, сфалеритом и касситеритом. Содержание олова от 0,01 до 2,72 %, борного ангидрита от 0,48 до 10,58 %, золота от 0,1 до 0,25 г/т.

Пункты минерализации (II-4-3, 16, 20, 26, III-4-1, 3, 9, 10) расположены в экзоконтактовых скарнах, в скарнированных зонах дробления в бассейне рр. Агданжя, Чыбагалах. Все пункты минерализации приурочены к доломитистым известнякам и доломитам сакынджинской и балгикакчанской свит верхнего ордовика и чибагалахской свите нижнего силура. Рудные минералы представлены

пиритом, сфалеритом. Содержание олова – 0,19 %, цинка – 0,1 %, бериллия – 0,05 %, вольфрама – 0,02 %.

Кроме рассмотренных месторождения, проявлений и пунктов минерализации в Уяндино-Селенняхской минерагенической зоне располагается ряд пунктов минерализации (I-3-1, 2, I-4-1), представленных зонами дробления с развалами маломощных кварцевых и кварц-карбонатных жил в роговиках и слабо ороговикованных песчаниках чемегендинской толщи нижней юры. Протяженность жил 15—30 м, мощность 0,2—0,3 м. Рудные минералы представлены магнетитом и пирротином, халькопиритом, пиритом, арсенопиритом; из примесей отмечены шеелит, галенит, а также малахит, азурит и лимонит. Спектральным анализом установлены (в %): олово – 0,05—0,1, бор – 0,1—0,25, висмут – 0,001—0,005.

В пределах Туостахской минерагенической зоны пункты минерализации олова (II-1-5, III-1-10, IV-2-2, 7, 27) приурочены к порфировидным биотитовым гранитам Хадараньинского массива или к слабо ороговикованным песчаникам нижней подтолщи алешкинской толщи верхнего триаса. Они представлены зонами дробления с маломощными (15—25 см) кварцевыми и кварц-карбонатными жилами с незначительным количеством сульфидов, а также зонами сульфидной вкрапленности. Сульфиды представлены арсенопиритом, пиритом, касситеритом, пирротином, халькопиритом, марказитом. Содержание олова в них составляет 0,05—0,1 %. Среди элементов-примесей в незначительных количествах (до 0,03 %) встречаются Co, Cu, Zn, Pb и Au – элементы характерные для большинства пунктов минерализации рассматриваемой территории.

С Чибгалахским месторождением связана комплексная делювиальная и аллювиальная россыпь Маяк (III-4-12), приуроченная к делювиальным и солифлюкционным отложениям неоплейстоцена—голоцена и аллювиальным отложениям верхнего голоцена. Ширина делювиальной россыпи 40 м, протяженность – 800 м. Средняя мощность рыхлых отложений в делювиальной россыпи 1,5 м. Содержание касситерита в пробах колеблется от 19—433 г/м³ до 4166—6375 г/м³, иногда до 40,5 кг/м³. Запасы касситерита категории С₂ в россыпи 90 т [44]. Аллювиальная россыпь имеет мощность от 4—7 до 13,7 м. Мощность

пласта колеблется от 1,8 до 6 м; ширина россыпи 80 м, длина 600 м. Содержание касситерита от 73 до 473 г/м³. Запасы касситерита в россыпи 27 т (С₂) [44]. Прогнозные ресурсы касситерита (Р₂) по всей россыпи оцениваются в 180 т [40,49].

С месторождением, проявлениями и пунктами минерализации олова связаны шлиховые ореолы и потоки с весовым содержанием касситерита в аллювии. Верхне-Чибагалахский (III-4-17) ореол охватывает верхнюю половину р. Чыбагалах. При весьма неблагоприятных условиях опробования содержание касситерита в ореоле достигает 200 г/м³. Шлиховые потоки (III-4-7, IV-4-7) содержат касситерит (4,2—13,3 г/м³), вольфрамит и шеелит. В низовьях р. Чыбагалах и по р. Кюрбе-Юрях в единичных пробах установлен касситерит в количестве до 20,6 г/м³.

Месторождение и проявления олова, многие пункты минерализации олова и вольфрама содержат в повышенных концентрациях литий, бериллий и тантал.

Мышьяк

В пределах площади выявлено пять пунктов минерализации мышьяка. Четыре из них приурочены к грейзенизированным (?) участкам в крупнозернистых и порфировидных гранитах Хадараньинского массива и одно к свалам песчаников сетанджинской свиты в левом борту р. Селеннях. Все они имеют только минералогическое значение, поскольку мышьяковая минерализация представлена арсенопиритом.

Пункты минерализации (II-3-2, III-2-6, IV-2-4, IV-2-6, 8) представлены зонами дробления мощностью до 50 м и длиной до 2 км, часто с кварц-турмалиновыми жилами мощностью до 0,5 м и протяженностью до 100 м. Жильные минералы — кварц, турмалин, эпидот; рудные — арсенопирит, халькопирит; вторичные — лимонит. Спектральным анализом в жиле установлены (в %): мышьяк — 0,2—0,5, олово — 0,05, вольфрам — 0,01.

Висмут

В пределах площади известен один пункт минерализации с повышенными содержаниями висмута (IV-3-1). Он представлен минерализованной зоной дробления в эндоконтактовой зоне крупнозернистых биотитовых гранитов Хадараньинского массива. По данным спектрального анализа установлено одержание $Bi - 0,75 \%$, $Mo - 0,1—0,01 \%$, $Co - 0,01—0,05 \%$.

Рассеянные и редкоземельные элементы

Кадмий

Известен один пункт минерализации с повышенными содержаниями кадмия (III-3-2) в минерализованной зоне дробления в песчаниках верхней подтолщи алешкинской толщи у восточного контакта Хадараньинского массива. Концентрация кадмия в обохренных песчаниках $0,05 \%$.

Редкоземельные элементы

На рассматриваемой площади выявлено семь пунктов минерализации, 27 вторичных литохимических потоков рассеяния с повышенными содержаниями редкоземельных элементов иттриевой группы, а также шлиховой ореол монацита в бассейне среднего течения р. Кюрбе-Юрях. Монацит в единичных шлиховых пробах обнаружен и в бассейнах правых притоков р. Селеннях. Все пункты и шлиховой ореол, а также рассеянные на площади единичные шлиховые пробы объединены в Селенняхскую редкоземельную минерагеническую зону, состоящую из трех прогнозируемых рудных зон.

Пункты минерализации (I-1-4, IV-2-11, 17, 20, 22) расположены в пределах Огустахской и Улахан-Салинской прогнозируемых рудных зон. Они представлены жилами турмалинового, хлорит-турмалинового, кварцевого и кварц-хлоритового состава в измененных порфировидных или среднезернистых биотитовых, реже аплитовидных гранитах Хадараньинского массива, один пункт минерализации

приурочен к жилам аналогичного состава в терригенных породах нижней подтолщи алешкинской толщи верхнего триаса (I-2-7). Рудные минералы в большинстве жил представлены молибденитом, галенитом, шеелитом, цирконом, ортитом, редко наблюдается вкрапленность и корочки эритрина. В пробах отмечаются повышенные содержания иттрия (до 1 %), иттербия (до 1 %), лития (0,01%), реже церия (0,5—1 %), лантана (0,02—0,1 %) кобальта (0,13—1 %), молибдена (0,06—4 %).

Пункт минерализации (IV-4-9) принадлежит Агдайской рудной зоне. Он расположен в эндоконтакте Сечано-Иолтацкого массива. Здесь измененные лейкократовые граниты содержат церий до 0,5 %, иттрий до 0,1 %, иттербий до 0,1 %, лантан – 0,03 %.

В правом притоке р. Кюрбе-Юрях, размывающем зону распространения даек лампрофиров в гранитах Хадараньинского массива, известен шлиховой ореол с повышенным содержанием монацита (I-2-3). В аллювии рек и ручьев, размывающих восточный контакт Хадараньинского гранитоидного массива и западный контакт Сечано-Иолтацкого массива, встречаются шлиховые пробы с содержанием монацита, местами до 35 г/м³.

Многие притоки рр. Кюрбе-Юрях, Кис-Юряге в отложениях донной фракции содержат повышенные концентрации редкоземельных элементов. В этих притоках установлены 23 устойчивых вторичных геохимических потока, протяженностью до 8 км несущих повышенные содержания иттрия и иттербия, реже лантана и церия, иногда с золотом (I-1-5, 6, 9, 11, 15, I-2-4, 5, 6, 9, 11, II-1-1, II-2-1, III-2-7, 8, 9, 11, 16, IV-2-28, 29, 30, 33, 35, IV-3-4). Аналогичные потоки установлены в верховьях левых притоков р. Селеннях, дренирующих граниты Сечано-Иолтацкого массива (IV-4-1, 3, 4, 5, 8). Содержания иттрия и иттербия достигают 0,1 %, и по протяженности потоки сопоставимы, а в отдельных случаях превышают аналогичные в ручьях дренирующих Томмотское редкоземельное малое месторождение, известное к востоку от изученной площади [36].

Пока промышленные перспективы на редкоземельное сырье рассматриваемой территории изучены слабо, но тем не менее, учитывая массовую зараженность

отложений донной фракции водотоков данными элементами, могут оказаться достаточно высокими.

Благородные металлы

Золото

На территории листа известно три россыпи золота – Пожарское, Омчикандя и Кис-Юрях, три проявления, 76 пунктов минерализации, 4 вторичных геохимических потока и один шлиховой ореол, большая часть которых пространственно связана с приконтактовыми частями Саханьинского и Хадараньинского гранитоидных массивов. Также известен один комплексный, золото-серебрянный, пункт минерализации.

Проявление Западное (П-4-15) принадлежит к Уяндино-Селенняхской минерагенической зоне. На проявлении проведены поисково-оценочные работы [75]. Оно залегает в экзоконтактовой зоне Саханьинского интрузивного массива в верховье левого притока р. Омчикандя. Золотоносный участок тянется на 13 км. Контакты интрузива с вмещающей чибгалахской свитой нижнего силура на участке прямолинейные, крутопадающие (80—85°), часто тектонические. Проявление состоит из 27 скарново-рудных тел (линз) с магнетит-людвигитовым, людвигитовым и сульфидным оруденением; мощность линз от 0,5 до 5 м, а длина – 10—250 м. В рудных телах с сульфидной минерализацией местами наблюдается зоны дробленых скарнов мощностью до 1,25 м и длиной порядка 300—350 м. Скарны сложены пироксеном, гранатом, форстеритом; в подчиненном количестве встречается везувиан, флогопит, шпинель, эпидот, тремолит, актинолит, диопсид, кварц, карбонаты. Главные рудные минералы: магнетит, людвигит, касситерит, пирротин, арсенопирит, шеелит, халькопирит, второстепенные – аксинит, пирит, ильменит; примеси – золото, суанит, сфен. Химическим анализом в рудах установлено золото – в среднем 6,62 г/т, прогнозные ресурсы его по категории Р₂ оцениваются в 1200 кг [8]. Кроме золота, в рудах установлены (%): олово 0,25—0,61, медь – более 0,25, свинец – более 0,25, мышьяк – более 1, цинк – 0,1, серебро –

более 0,025, бор – до 14,43, молибден – до 0,09, висмут – до 0,05, вольфрам – 0,02, ванадий – 0,005.

В пределах Халдыкчанского рудного узла известно два проявления золота.

Проявление Халдыкчан (IV-1-2) находится в слабоороговикованных песчаниках нахчанской толщи верхнего триаса, в 4 км от контакта Хадараньинского интрузива. На проявлении проведены поисковые работы с большим объемом бороздового, штучного и литохимического опробования [58]. Оно представлено зоной дробления длиной 200—250 м, содержащей кварцевые и карбонатно-кварцевые жилы и прожилки. Породы в зоне хлоритизированы и сульфидизированы. В центральной части зоны располагается линзообразное кварцевое тело длиной 50 м, мощностью до 0,4 м. Кварцевые и кварц-карбонатные тела содержат рудную минерализацию: пирит, галенит, сфалерит, халькопирит, самородное золото, тетрадимит, халькозин, борнит, киноварь. Содержания золота составляют 0,9—172 г/т (в среднем 4,2 г/т), серебра – 1 г/т. В качестве примесей выделяются Zn – 0,1 %, As – 0,05 %.

Проявление Ветвистое (IV-2-13) представлено пятью кварцевыми жилами в окварцованных, хлоритизированных и серицитизированных песчаниках вблизи контакта Хадараньинского интрузива, падающего на северо-запад под углом 56—60°. Рудные тела простираются на 100—120 м и имеют углы падения 70—85°. Рудное тело "Подводник" имеет длину 400 м и мощность 1,1 м. Рудные минералы представлены пиритом, пирротином, сфалеритом, халькопиритом, касситеритом, молибденитом, вольфрамитом, висмутином, тетрадимитом, самородным висмутом, герсдорфитом, сульфотеллуридами висмута и свинца, самородным золотом. Содержания золота составляют 18,6—165,9 г/т, серебра 12—432 г/т. В качестве примесей присутствуют Bi 0,01—0,1 %, As 0,1 %, Zn 0,05 %, Se 0,03 %, Ni 0,015 %. По рудному телу по результатам проходки нескольких канав и расчисток произведена предварительная оценка ресурсов золота (P_1) до глубины 250 м в 3429 кг [58]. Имеются прямые и косвенные признаки, указывающие на наличие еще не менее 3 аналогичных рудных тел и, следовательно прогнозные ресурсы золота могут составить 13,7 т (P_2) [58].

В контактовых роговиках и ороговикованных породах (преимущественно песчаниках) алешкинской и нахчанской толщ верхнего триаса известен 31 пункт минерализации золота (I-1-1, 2, 3, I-2-1, II-1-2, 3, III-1-3, 5, 6, 7, 10, 12, 17, III-2-18, IV-1-1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, IV-2-15, 23, 24, 25, 32, 34). Все пункты минерализации представлены преимущественно минерализованными зонами дробления разных параметров (протяженность до 400 м при мощности до 1—2 м) с сульфидно-кварцевым и кварцевым прожилкованием. Рудные минералы представлены халькопиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, пиритом, пирротином. Содержание золота составляет от 0,02 г/т, до 8,9 г/т. Они содержат в повышенных количествах серебро 0,7—106 г/т, цинк 0,01—0,1 %, свинец 0,01—0,1 %, медь 0,01—0,1 %, мышьяк до 0,1 %, висмут до 0,1 %, сурьму до 0,07 %, кадмий до 0,07 %.

С порфировидными и крупнозернистыми биотитовыми гранитами Хадараньинского массива связано 14 пунктов минерализации золота (I-1-8, 16, 17, III-1-14, III-2-13, 15, 19, IV-2-1, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 19), которые представлены также в основном зонами дробления в измененных (хлоритизация и серицитизация) гранитах. Жильные минералы – кварц, хлорит, турмалин, флюорит, гранат; рудные – галенит, пирит, изредка – халькопирит, сфалерит, киноварь, шеелит, тетраэдрит, магнетит, золото. Содержание золота – 0,2 г/т и более, свинца – 0,1 % и мышьяка – 0,2 %.

В терригенных породах Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны (чемегендинская толща и сетакчанская свита нижней юры) сосредоточено 10 пунктов минерализации золота (I-4-2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 18), генетически связанных с интрузивными образованиями раннемелового коханахского комплекса. Они представлены преимущественно зонами дробления протяженностью до 100—300 м при мощности до 2—3 м с кварцевыми жилами и прожилками. Рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом и пирротином. Содержания золота около 0,1—0,2 г/т.

В скарнах и скарнированных породах Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны располагается ряд золотоносных пунктов минерализации (I-4-14, II-4-2, 4, 5, 6,

7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 21, III-4-2, 13), приуроченных, как правило, к сакынджинской и балгикачанской свитам верхнего ордовика или чибгалахской свите нижнего силура. Они представлены чаще всего зонами дробления по скарнированным породам и скарнам. Протяженность зон дробления достигает 120 м, мощность редко превышает 1 м. Рудными минералами являются пирит, пирротин, киноварь(?), шеелит. Содержания золота редко превышают 0,2 г/т.

В зонах эндоконтакта лейкократовых гранитов Саханьинского и Сечано-Иолтакского массивов известно 8 пунктов минерализации золота (II-4-18, 22, 23, 24, III-4-6, 13, 18), представленных зонами кварцевого, кварц-турмалинового прожилкования в измененных гранитах. Содержания золота не превышают 0,2 г/т.

С коренными проявлениями золота связаны россыпи, шлиховые ореолы и вторичные геохимические потоки рассеяния.

В аллювии левого притока р. Омчикандя, начиная от истоков, отмечено знаковое содержание золота, переходящее ниже по ручью в малую промышленную россыпь – Пожарскую (II-4-1), связанную с проявлением Западное. На россыпи проведены поисково-разведочные, разведочные работы [75, 10, 40], большая часть россыпи отработана. Длина россыпи 4 км, ширина 20—100 м. Средняя мощность песков 0,7 м, торфов – от 1,2 до 6,8 м. Среднее содержание золота – 2,5 г/м³. Запасы его по категории С₁ оценивались в 356 кг [75], прогнозные ресурсы по категории Р₂ в 500 кг [75], из них к настоящему времени согласно производственным материалам Депутатского ГОКа добыто 330 кг, причем отработана практически вся оконтуренная площадь россыпи.

Потенциально перспективная малая россыпь Омчикандя (I-4-19) оконтурена в пределах нижнего течения р. Омчикандя и ее притоков [49] и приурочена к аллювиальным отложениям верхнего голоцена. В пределах большей части россыпи проведено поисково-разведочное бурение [40]. Средняя мощность песков 0,4—1,0 м, торфов – 1,8—2,8 м. Среднее содержание золота 0,6—1,53 г/м³. Прогнозные ресурсы по категории Р₂ оцениваются в 1010 кг [40, 49], часть россыпи в верховье правой составляющей оценена по категориям С₂+Р₁ в 100 кг [40, 49].

Непромышленная россыпь Кис-Юрях (III-1-15) оконтурена в верхнем течении р. Кис-Юрях по двум линиям поисково-разведочного бурения [58] и также приурочена к аллювиальным отложениям голоцена. Средняя мощность песков – 0,4 м, торфов – 8,0 м, среднее содержание золота $0,14 \text{ г/м}^3$. Вместе с близлежащими золотоносными ручьями в пределах Халдыкчанского рудного узла прогнозные ресурсы золота в россыпи по категории P_3 оцениваются в 1,5 т [58].

Омчикандинский шлиховой ореол рассеяния (I-4-16) содержит золото от единичных зерен до 1 г/м^3 . Единичные шлиховые пробы с весовыми и знаковыми содержаниями золота известны практически во всех водотоках.

В отложениях донной фракции аллювия ряда водотоков дренирующих граниты Хадараньинского массива и терригенные толщи верхнего триаса установлены устойчивые геохимические потоки золота (III-1-2, III-2-1, 10, IV-2-31) с содержаниями до $0,1 \text{ г/т}$, протяженностью до 7 км.

Комплексный золото-серебряный пункт минерализации (I-1-7) представлен свалами песчаников с кварц-сульфидными прожилками мощностью 2—7 см. Протяженность зоны кварцевого прожилкования около 35 м, мощность – 0,8 м. Рудные минералы представлены арсенопиритом, галенитом и скородитом. Содержание золота – $1,4 \text{ г/т}$, серебра – 20 г/т .

Серебро

В качестве самостоятельного проявления серебра выделен пункт минерализации Пиритовый (I-1-10), связанный с дайкой лейкократовых гранитов среди среднезернистых биотитовых гранитов Хадараньинского массива. Он представлен кварцевой жилой мощностью до 15 см. Рудные минералы – халькопирит, галенит, пирит. Содержание серебра $36,5 \text{ г/т}$.

На западном фланге рассматриваемой территории, в пределах Туостахской минерагенической зоны, практически все золоторудные объекты содержат в повышенных количествах серебро, таким образом, некоторые из них можно

рассматривать в качестве золото-серебряных. Все они в настоящее время имеют лишь минералогическое значение.

Строительные материалы

Обломочные породы

Песок строительный

Месторождение строительного песка находится на левобережье р. Селеннях (IV-3-6). На месторождении проведены поисково-оценочные работы [46]. Здесь на террасе высотой до 6 м и шириной до 2,5 км, образованной гляциофлювио-аллювиальными отложениями ойягосского горизонта, на протяжении 3 км установлены хорошо отсортированные крупнозернистые и среднезернистые кварц-полевошпатовые пески буровато-серого цвета. Пески на 50 % состоят из зерен кварца и на 50 % из зерен калиевого полевого шпата и плагиоклаза, диаметр зерен 0,6—2 мм, изредка встречаются и более крупные зерна и их сростки. Запасы песков составляют (C_2) 40—50 тыс.м³ [10, 46]. Они могут быть использованы при местном строительстве.

В качестве строительных материалов также могут быть использованы широко распространенные в районе галечники, граниты, карбонатные породы. Каких либо работ по оценке технических свойств и запасов не проводилось.

8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

Изученная территория расположена в Верхояно-Колымской металлогенической провинции Тихоокеанского рудного пояса. На площади листа выделяются три минерагенические зоны: Уяндино-Селенняхская полиметаллическо-олово-золото-

рудная (левый борт р. Селеннях), Туостахская полиметаллическо-вольфрамово-золоторудная (Неннели-Селенняхское междуречье) и Селенняхская редкоземельная, пересекающая центральную часть рассматриваемой площади с юго-востока на северо-запад.

Все известные в пределах рассматриваемой площади полезные ископаемые сформировались на протяжении двух минерагенических эпох – мезозойской и кайнозойской. В первую эпоху сформировалось все эндогенное оруденение плутоногенно-гидротермального, грейзенового (?) и скарнового генетических типов, а во вторую – осадочное месторождение бурого угля, россыпные месторождения строительных песков, олова и золота. Оруденение первой эпохи сформировалось в четыре этапа. Первый, раннемеловой, генетически связанный с раннеколлизийными интрузивными образованиями коханахского комплекса, представлен оруденением золото-кварцевой, касситерит-сульфидной и полиметаллической жильной формаций плутоногенно-гидротермального типа. Второй, раннемеловой, связан с синколлизийными (первая стадия) интрузивными образованиями саханьинского комплекса и представлен оруденением широкого комплекса рудных формаций плутоногенно-гидротермального, скарнового и грейзенового (?) типов. Третий, раннемеловой, парагенетически связан с синколлизийными (вторая стадия) интрузивными образованиями колымского комплекса и представлен оруденением плутоногенно-гидротермального и грейзенового (?) типов. Четвертый, позднемеловой, представлен редкометальной с редкими землями рудной формацией грейзенового (?) типа.

Учитывая то, что большая часть прогнозируемых рудных зон выделена на основании границ распространения пунктов минерализации, шлиховых ореолов и потоков, следует отметить условность выделения данных зон, не имеющих в своих границах перспективных и промышленно значимых объектов.

В первый этап мезозойской минерагенической эпохи сформировалась большая часть оруденения Джептогунской прогнозируемой полиметаллической рудной зоны, представленной пунктами минерализации меди, свинца, цинка и олова и, вероятно, часть золотого оруденения Омчикандинского золото-оловянного рудного узла.

Ведущая роль принадлежит полиметаллической жильной рудной формации плутоногенно-гидротермального типа.

Во второй этап мезозойской минерагенической эпохи сформировалось практически все оруденение Уяндино-Селенняхской золото-олово-полиметаллической минерагенической зоны. Именно на этом этапе, при становлении Саханьинского и Сечано-Иолтакского массивов сформировались Омчикандинский и Чибагалахский золото-оловянные рудные узлы, прогнозируемая Агдайская олово-вольфрамовая рудная зона, представленные проявлениями золота и олова, месторождением олова, пунктами минерализации золота, цветных металлов. Ведущая роль принадлежит рудной формации оловоносных скарнов.

В третий этап мезозойской минерагенической эпохи сформировалось оруденение Туостахской золото-вольфрамово-полиметаллической минерагенической зоны и выделяющегося в ней Хаячан-Неннелинского медно-полиметаллического рудного района. Минерагенический облик Туостахской зоны в целом определяется оруденением сформированных на этом этапе Северо-Хадараньинской золото-олово-вольфрамовой рудной зоны, Халдыкчанского золото-олово-вольфрамового рудного узла и Ат-Мологонской прогнозируемой золоторудной зоны, представленных проявлениями золота, многочисленными пунктами минерализации цветных металлов, рассеянных элементов, золота, серебра. Хаячан-Неннелинский рудный район представлен пунктами минерализации меди, свинца и цинка, сгруппированными в Кюрбе-Юряхскую, Саханьинскую и Неннелинскую прогнозируемые медно-полиметаллические рудные зоны. Ведущая роль принадлежит золото-кварцевой и полиметаллической жильной рудным формациям плутоногенно-гидротермального типа.

В четвертый этап мезозойской минерагенической эпохи сформировалось оруденение Селенняхской редкоземельной минерагенической зоны, представленное пунктами минерализации редких земель. Ведущая роль принадлежит редкометальной с редкими землями рудной формации грейзенового (?) типа.

В кайнозойскую эпоху сформировалось месторождение бурого угля, строительных песков, россыпь олова в пределах Чибагалахского рудного узла,

россыпи золота в пределах Омчикандинского и Халдыкчанского рудных узлов.

Среди геологических образований, установленных в пределах территории листа выделяются образования, играющие роль рудовмещающих и рудогенерирующих формаций, причем последние, как правило, помимо выполнения функций собственно генерации рудного вещества, являются рудообразующими, так как служат источниками энергии рудообразования, и рудовмещающими для некоторых типов оруденения. Кроме этого выделяются рудообразующие формации, которые также, как правило, являются и рудовмещающими. Все геологические формации, играющие роль рудогенерирующих отнесены к локальным минерагеническим факторам первого рода, играющие роль только рудовмещающих, отнесены к локальным минерагеническим факторам второго рода. К минерагеническим факторам регионального характера можно на наш взгляд отнести контактовые роговики и скарны, как образования, характерные для всего региона.

Рудовмещающие осадочные формации, являющиеся только благоприятной средой для локализации эндогенного оруденения и не связанные парагенетически с рудным веществом, выделяются на двух стратиграфических уровнях, характерных для разных минерагенических зон.

В пределах Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны среди карбонатных пород палеозоя явное преимущество в локализации оруденения, прежде всего скарнового типа, имеют доломитистые известняки и доломиты калычанской, сакынджинской и балгикакчанской свит ордовика, а также известняки, доломиты и битуминозные известняки чибагалахской свиты нижнего силура. Именно в этих отложениях, благоприятных для образования магнезиальных скарнов при воздействии гранитоидных интрузий [39], сконцентрирована преобладающая часть золото-оловянного и оловянного скарнового оруденения Омчикандинского и Чибагалахского рудных узлов.

В пределах Туостахской минерагенической зоны среди терригенных пород наиболее благоприятными для локализации оруденения плутоногенно-гидротермального типа являются песчанистые слои алешкинской и нахчанской толщ верхнего триаса. В этих отложениях сконцентрирована преобладающая часть

оруденения золото-кварцевой и полиметаллической формаций плутоногенно-гидротермального типа.

Среди осадочных пород остальных свит и толщ палеозоя и мезозоя пункты рудной минерализации встречаются достаточно редко.

Рудогенерирующие и рудообразующие интрузивные формации, служащие источниками и поставщиками рудного вещества, источниками энергии, являющиеся одновременно и рудовмещающими, выделяются среди меловых интрузивных образований и также различны для разных минерагенических зон.

В пределах Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны рудогенерирующими и рудообразующими являются интрузивные породы коханахского и саханьинского комплексов. С первыми, образовавшимися на раннеколлизийном этапе парагенетически связаны пункты минерализации меди и полиметаллов, сконцентрированные в интрузивных породах комплекса и во вмещающих осадочных породах чемегендинской толщи нижней юры в непосредственной близости от интрузивных тел комплекса. Со вторыми, образованными в первую стадию синколлизийного этапа, парагенетически связано месторождение олова, проявления олова и золота, многочисленные пункты минерализации золота и цветных металлов, сконцентрированные преимущественно в непосредственной близости от интрузивных образований комплекса в зонах скарирования вмещающих осадочных пород палеозоя и в ослабленных тектонических зонах в пределах самих интрузивных тел.

В пределах Туоустахской минерагенической зоны рудогенерирующими и рудообразующими являются интрузивные породы колымского комплекса, образованные во вторую стадию синколлизийного этапа с которыми парагенетически связаны проявления золота, пункты минерализации золота, цветных металлов и рассеянных элементов, сконцентрированные в зонах ороговикования триасовых толщ возле Хадараньинского массива, на незначительном удалении от него и в гранитах самого массива.

В пределах Селенняхской минерагенической зоны рудогенерирующими и, по всей вероятности рудообразующими являются дайки третьей фазы джахтардахского

комплекса, образованные предположительно в условиях активной континентальной окраины, с которыми связаны пункты минерализации редких земель.

Среди геологических образований кайнозойской эратемы к рудогенерирующим формациям отнесены озерно-аллювиальные отложения эликчанской свиты, с которыми связано формирование Правоомчикандинского буроугольного месторождения, аллювиальные отложения молотковского горизонта, с которыми связано месторождение строительных песков Бур-Хайбыт, и, конечно, в первую очередь аллювиальные отложения квартера, с формированием которых генетически связаны все россыпи золота и нижняя часть касситеритовой россыпи Маяк. Верхняя часть этой россыпи генетически связана с делювиально-солифлюкционными отложениями верхнего неоплейстоцена—голоцена. Севернее рассматриваемой территории с аналогичными отложениями связаны крупные россыпи касситерита, что также свидетельствует в пользу отнесения этих отложений к рудогенерирующим.

Среди контактовых и метасоматических образований, установленных в пределах территории листа рудогенерирующими являются контактовые роговики и скарны, причем первые характерны для всей площади и проявлены в экзоконтактах интрузивных образований всех пяти комплексов, а вторые распространены только в пределах Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны и проявлены только в экзоконтактах интрузивных образований саханьинского комплекса. С первыми связаны проявления золота, пункты минерализации цветных металлов и золота, а со вторыми месторождение олова, проявления золота и олова, многочисленные пункты минерализации цветных металлов и золота.

Среди тектонитов к рудообразующим отнесены зоны катаклазитов в гранитах Хадараньинского массива вдоль Кис-Юрягинского левостороннего сдвига, образование которых по всей вероятности сопровождалось определенной энергией, способствующей перераспределению рудного вещества в пределах восточной части Халдыкчанского рудного узла и Улахан-Салинской прогнозируемой рудной зоны.

Роль тектонических нарушений разной морфологии в процессах рудообразования мало изучена, и, вероятно, является комплексной, не привязанной

к какому-либо конкретному типу оруденения, но тем не менее, иногда явно просматривается приуроченность скоплений пунктов минерализации к некоторым нарушениям в пределах Хадараньинского массива. Эти нарушения с долей условности отнесены нами к рудоконтролирующим.

Среди поисковых признаков различных типов оруденения выделяются прямые и косвенные. К прямым поисковым признакам отнесены проявления, пункты минерализации, шлиховые ореолы и потоки, единичные шлиховые пробы, вторичные геохимические потоки, ко вторым отнесены все выше охарактеризованные рудоконтролирующие факторы, не выделяющиеся на карте гидротермальные жилы различного состава, зоны дробления, минерализации и др. В разных минерагенических зонах проявлены разные поисковые признаки различных типов оруденения.

Главными косвенными поисковыми признаками оруденения формации оловоносных скарнов и золото-редкометальной формации скарнового типа в пределах Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны являются выходы гранитов саханьинского комплекса, доломитов сакынджинской и балгикакчанской свит верхнего ордовика и чибагалахской свиты нижнего силура и связанные с ними контактовые скарны. К прямым поисковым признакам относятся скарновые пункты минерализации, шлиховые ореолы олова и золота, единичные шлиховые пробы с высокими содержаниями касситерита и золота.

Главными косвенными поисковыми признаками оруденения золото-кварцевой формации плутоногенно-гидротермального типа являются выходы гранитов Хадараньинского массива и песчанистых пластов алешкинской и нахчанской толщ верхнего триаса и связанные с ними зоны контактовых роговиков. Прямыми поисковыми признаками служат пункты минерализации золота, шлиховые потоки золота, вторичные геохимические потоки золота.

Поисковые признаки остальных, второстепенных для рассматриваемой территории типов оруденения изучены слабо и являются скорее всего аналогичными с незначительными особенностями для каждого вида полезных ископаемых.

Косвенными поисковыми признаками россыпей золота в пределах

Очикандинского и Халдыкчанского рудных узлов и россыпей олова в пределах Чибагалахского рудного узла служат аллювиальные отложения квартера по долинам современной гидросети и различные геоморфологические факторы, способствующие локализации россыпей на благоприятных участках рек. Прямыми поисковыми признаками для россыпей олова и золота являются коренные источники, шлиховые ореолы и потоки касситерита и золота в современном аллювии.

Наиболее перспективными для образования промышленных концентраций всех типов оруденения являются участки взаимопересечения различных минерагенических факторов первого и второго рода, где и установлено большинство известных рудных зон и узлов, и оконтурены прогнозируемые рудные зоны и узлы.

Оценка перспектив района основывается на анализе основных закономерностей размещения выделенных минерагенических зон, рудных районов, зон, узлов и отдельных месторождений, проявлений и на основании изучения роли и параметров различных минерагенических факторов, косвенных поисковых признаков, качественных и количественных характеристик прямых поисковых признаков, анализе продуктивности потоков рассеяния по ведущим элементам [57], характерных для разных минерагенических зон, рудных районов зон и узлов.

Оценка перспектив Уяндино-Селенняхской минерагенической зоны произведена по двум рудным узлам и двум прогнозируемым рудным зонам.

Омчикандинский олово-золоторудный узел расположен в верховьях р. Омчикандя и ее притоков. Он представлен многочисленными пунктами минерализации золота и цветных металлов, проявлением золота, двумя промышленными россыпями золота, одна из которых отработана.

Прогнозные ресурсы выявленных рудных тел проявления Западные оценены в 1200 кг Au (P_1) [8]. Прогнозные ресурсы россыпи Пожарской оценивались в 500 кг (P_2), запасы в 356 кг (C_1) [64], добыто по производственным материалам Депутатского ГОКа 330 кг, причем отработана вся площадь месторождения. Прогнозные ресурсы россыпи Омчикандя оценены в 1010 кг (P_2) [40, 49], часть россыпи оценена в 100 кг (C_2+P_1) [40, 49]. В общей оценке перспектив рудного узла,

наряду с оценкой известных, учитывается возможность выявления новых рудных и россыпных объектов аналогичного типа. Общая оценка прогнозных ресурсов рудного узла составляет 3,2 т Au (P_2) [57].

Чибагалахский олово-золоторудный узел располагается в пределах долины р. Чибагалах и ее притоков. Рудный узел слагают многочисленные пункты минерализации олова и золота, три проявления и месторождение олова с высокими содержаниями бора и золота, россыпь касситерита. В Чибагалахском месторождении подсчитаны запасы олова по категории C_2 в количестве 8,8 тыс. т, прогнозные запасы олова составляют 35 тыс. т. (P_1) [44]. Прогнозные ресурсы олова на проявлениях Чибагалах-1 и Ваденей оценены соответственно в 12 и 10,5 тыс. т (P_2) [57]. Прогнозные ресурсы касситерита в россыпи Маяк оценены в 180 т (P_2) [40, 49]. Широкое распространение рудоносных скарнов на площади рудного узла, только часть которых изучена на поисковой стадии, наличие других генетических типов оруденения в его пределах, позволяют высоко оценить оловоносность рудного узла. Общая оценка рудного узла на олово составляет 125 тыс. т (P_3), золото – 2,7 т, бор – 165 тыс. т [57].

В пределах территорий обоих рудных узлов рекомендуются поисково-оценочные работы второй очереди.

Прогнозируемая Джептогунская полиметаллическая рудная зона протягивается в северной части минерагенической зоны. Она объединяет пункты минерализации меди, свинца, цинка, олова и золота. Имеющиеся результаты не дают оснований для положительной оценки свинцово-цинкового оруденения. Общая оценка рудной зоны на свинец и цинк составляет не более чем по 10 тыс. т (P_3) [57].

Прогнозируемая Агдайская вольфрамово-оловорудная зона расположена на южном фланге минерагенической зоны. Прогноз ее основан на относительно небольших (но выходящих за рамки листа) шлиховых ореолах и потоках олова и вольфрама, единичных пунктах минерализации вольфрама, цинка. Оценка рудоносности основана на количественных характеристиках потоков рассеяния, также включает оценку площадей грейзенизированных (?) пород. Оценка рудной зоны на олово составляет 12 тыс. т (P_3), на вольфрам – 6 тыс. т (P_3) [57].

В пределах рудной зоны рекомендуется постановка специализированных поисков масштаба 1 : 50 000.

Оценка Туостахской минерагенической зоны произведена по пяти рудным зонам и одному рудному узлу.

Халдыкчанский вольфрамово-олово-золоторудный узел расположен на правобережье р. Неннели и объединяет два проявления золота, пункты минерализации золота и цветных металлов, россыпь золота. По рудному телу "Подводник" проявления Ветвистый произведена предварительная оценка ресурсов золота (P_1) до глубины 250 м, которые составили 3429 кг [58]. Оценка ресурсов всего проявления Ветвистый основана на имеющихся признаках, указывающих на наличие еще не менее 3 аналогичных рудных тел, соответственно прогнозные ресурсы рудного объекта возрастают в 4 раза и составляют 13,7 т (P_2) [58]. Прогнозные ресурсы золота россыпи Кис-Юрях оценены в 1,5 т (P_3) [58]. Для оценки Халдыкчанского рудного узла необходимо учесть наличие в пределах рудного узла более 20 пунктов минерализации с содержаниями золота 1—10 г/т и сравнительно слабую обнаженность территории. Это позволяет оценить возможность увеличения прогнозных ресурсов P_3 в 2 раза. Вместе с тем, принимая во внимание вероятную невыдержанность содержания золота и мощности рудных тел как по простиранию, так и на глубину, оценка прогнозных ресурсов рудного золота необходимо определить в количестве 22 т (P_3) [57]. Общая оценка прогнозных ресурсов (P_3) Халдыкчанского рудного узла по другим элементам составляет 5 тыс. т вольфрама, 20 тыс. т олова и 2 тыс. т молибдена [57]. В пределах территории рудного узла рекомендуется проведение поисково-оценочных работ второй очереди.

Ат-Мологонская прогнозируемая золоторудная зона протягивается в южной части площади, в долине р. Неннели и ее правых притоков и объединяет пункты минерализации цветных металлов и золота. Здесь меньшие перспективы на обнаружение золоторудных объектов, учитывая широкое развитие четвертичных отложений. Однако наличие шлиховых ореолов и анализ продуктивности потоков золота позволяет рассчитать суммарные прогнозные ресурсы (P_3) в объеме 1,2 т [57].

В пределах территории рудной зоны рекомендуется проведение поисковых работ второй очереди.

Северо-Хадараньинская вольфрамово-олово-золоторудная зона расположена в северной части Хадараньинского массива и его приконтактных зон и объединяет пункты минерализации цветных металлов, золота. На перспективность рудной зоны указывает и значительный по размерам литогеохимический ореол вольфрама. В долинах ручьев, дренирующих западный контакт массива, постоянно отмечаются потоки, реже следы золота по результатам шлихового опробования. Оценка зоны произведена исходя из наличия пунктов минерализации, шлиховых ореолов и потоков рассеяния. Прогнозные ресурсы золота оценены в 1,3 т (P_3), вольфрама в 3 тыс. т, а олова – в 12 тыс. т (P_3) [57]. В пределах территории рудной зоны рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1 : 50 000.

Прогнозируемая Кюрбе-Юряхская полиметаллическо-меднорудная зона представлена пунктами минерализации полиметаллов, меди и серебра. Оценка ее рудоносности проводится, исходя из количественных характеристик многочисленных пунктов минерализации и анализа продуктивности потоков рассеяния. Суммарные перспективы цинка оценены в 200 тыс. т (P_3), а меди – в 100 тыс. т (P_3) [57]. Однако следует учесть повышенную сереброносность многих известных рудных объектов этого типа.

Прогнозируемая Саханьинская полиметаллическо-меднорудная зона протягивается с запада на восток узкой полосой вдоль долины р. Саханья (приток р. Неннели) и далее через Хадараньинский хребет в верховья правых притоков р. Селеннях). Она представлена свинцовыми, медными и цинковыми пунктами минерализации. Суммарные перспективы цинка оценены в 200 тыс. т (P_3), а меди – в 80 тыс. т (P_3) [57]. Повышенная сереброносность также присутствует в пределах многих рудных объектов зоны.

Прогнозируемая Неннелинская полиметаллическо-меднорудная зона объединяет пункты минерализации меди, свинца и цинка. Значительная часть рудной зоны на рассматриваемой территории перекрыта аллювиальными отложениями. Повышенная сереброносность также присутствует в пределах многих

рудных объектов зоны. Отрицательным фактором для оценки перспектив данной зоны является более глубокая денудация большей части рудоносной площади. Прогнозные ресурсы цинка оценены в 200 тыс. т (P_3), а меди – в 80 тыс. т (P_3) [57].

На территории всех трех зон рекомендуется проведение специализированных поисков масштаба 1 : 50 000.

Оценка Селенняхской минерагенической зоны проведена по трем прогнозируемым рудным зонам.

Прогнозируемая Огустахская редкоземельная рудная зона располагается в пределах северо-восточного контакта Хадараньинского массива и правого борта долины р. Селеннях и объединяет два пункта минерализации, 12 вторичных геохимических потоков рассеяния редкоземельных элементов иттриевой группы и шлиховой ореол монацита. Достаточно полную характеристику зоны получить достаточно сложно, поскольку значительная часть ее перекрыта четвертичными отложениями. Общая оценка редкоземельного сырья составляет 20 тыс. т (P_3) [57].

Прогнозируемая Улахан-Салинская редкоземельная рудная зона, как и предыдущая, протягивается вдоль правого борта долины р. Селеннях, в верховьях ее притока р. Кис-Юряге и объединяет 4 пункта минерализации и 11 вторичных геохимических потоков рассеяния редкоземельных элементов иттриевой группы. Притоки среднего течения р. Кис-Юряге содержат интенсивные шлиховые потоки циркона и монацита. Предварительная оценка прогнозных ресурсов редкоземельного сырья рудной зоны составляет 15 тыс. т (P_3) [57].

Прогнозируемая Агдайская редкоземельная рудная зона находится на юго-востоке территории и объединяет пункт минерализации и 5 вторичных геохимических потоков с повышенными содержаниями редкоземельных элементов. Оценка рудной зоны на редкоземельное сырье составляет 5 тыс. т (P_3) [57].

В целом охарактеризовать распространенность, поисковые предпосылки и признаки, а также перспективы редкоземельного оруденения рассматриваемой территории достаточно сложно. Получить более детальные характеристики Огустахской, Улахан-Салинской и Агдайской рудных зон не позволяет широкое развитие четвертичных отложений Селенняхской впадины на большей части

выделенной редкоземельной минерагенической зоны.

Общие прогнозные ресурсы всей территории (P_3) составляют по бурому углю 200 млн. т, меди – 260 тыс. т, свинцу – 10 тыс. т, цинку – 610 тыс. т, молибдену – 2 тыс. т, вольфраму – 29 тыс. т, олову – 169 тыс. т (из них – 180 т россыпи касситерита), редким землям – 40 тыс. т, золоту – 30,4 т (из них 2,6 т в россыпях), бору – 165 тыс. т, строительным пескам – 50 тыс. м³.

Оценка территории по остальным видам полезных ископаемых не проводилась.

9. Гидрогеология

Территория листа входит в Верхояно-Чукотскую гидрогеологическую складчатую область в пределах которой криолитозона носит сплошной характер. Мощность многолетнемерзлых пород под водоразделами в горах достигает 400—600 м, во впадинах сокращается до 100—300 м. Сложность мерзлотно-гидрогеологической обстановки области заключается в том, что процессы многолетнего промерзания недр здесь имеют прямую зависимость от геолого-тектонических особенностей гидрогеологических структур.

В гидрогеологических массивах и адмассивах, представленных терригенно-карбонатными породами, в районах неотектонических движений, несмотря на глубокое промерзание, создаются благоприятные условия для формирования подземных вод. Этому способствуют региональные тектонические разломы (зона Тирехтяхского разлома) являющиеся коллекторами и проводниками подземных вод и обеспечивающие их взаимосвязь с поверхностными водами. В глубоко промороженных гидрогеологических массивах и адмассивах, сложенных терригенными и вулканогенно-терригенными породами (Туоастахская тектоническая зона) основное гидрогеологическое значение приобретают таликовые зоны, связанные с долинами рек.

В условиях сплошного распространения многолетнемерзлых пород в пределах описываемой территории выделяются два типа подземных вод: подмерзлотные и надмерзлотные, данные о наличии межмерзлотных вод отсутствуют. В зависимости

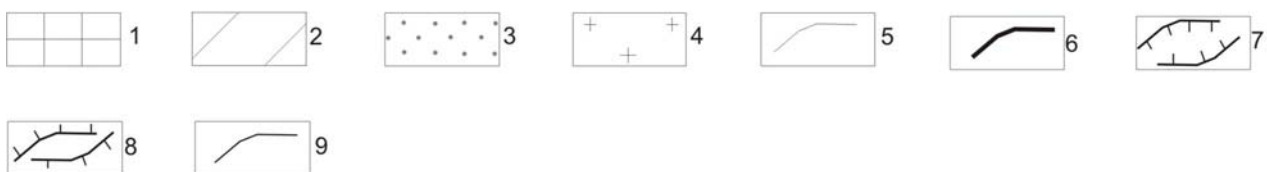
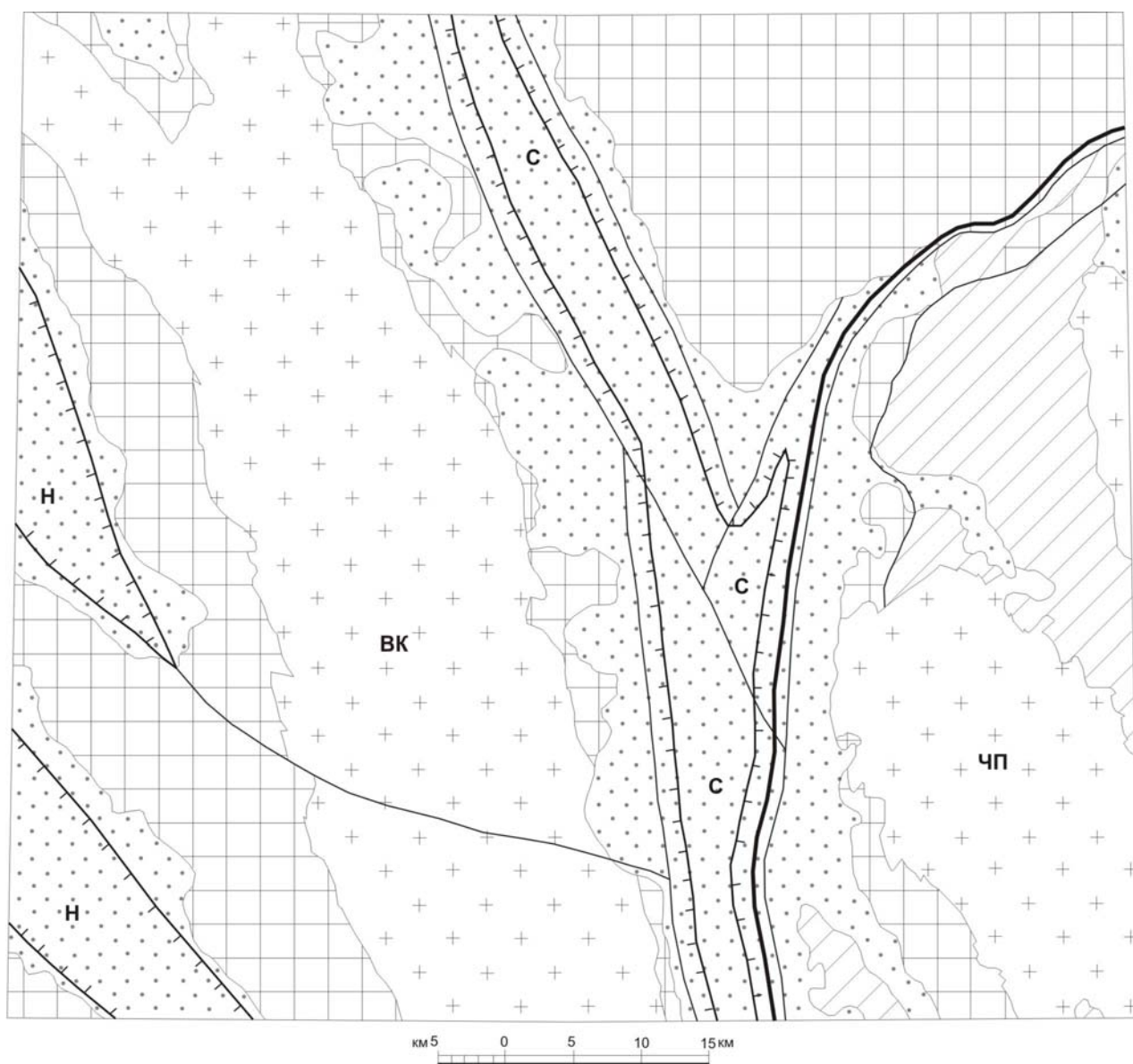


Рис. 1. Схема распространения основных водоносных комплексов

1 – 4 – водоносные комплексы: 1 – трещинно-пластовые, трещинно-жильные и трещинные воды в глинисто-терригенных отложениях юры и триаса;
 2 – трещинно-пластовые, пластово-трещинно-карстовые и трещинно-жильные воды в палеозойских глинисто-карбонатных отложениях; 3 – поровые, порово-пластовые воды четвертичных отложений; 4 – неводоносные меловые гранитоиды;
 5 – 8 – границы: 5 – водоносных комплексов; 6 – гидрогеологических структур II – порядка (ВК – Верхояно-Колымский гидрогеологический массив, ЧП – Черско-Полоусненский гидрогеологический массив); 7 – 8 – (внемасштабный знак) гидрогеологических структур III – порядка (С – Селенняхский криогеологический бассейн, Н – Неннелинский криогеологический бассейн):
 7 – сквозных таликовых зон; 8 – несквозных таликовых зон; 9 – зоны тектонических нарушений

от литологического состава коллекторов развиты порово-пластовые, трещинные, трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды.

Надмерзлотные воды

Водоносный комплекс четвертичных отложений по характеру водовмещающих пород, условиям фильтрации и особенностям распространения включает в себя: водоносный горизонт сезонно талого слоя (воды СТС), водоносный горизонт четвертичных нерасчлененных аллювиальных отложений и водоносный горизонт озерно-болотных отложений.

Воды СТС в силу незначительной мощности, кратковременности существования и резкой изменчивости ресурсов практического значения не имеют.

Водоносный горизонт четвертичных нерасчлененных отложений распространен под руслами рек Селенных, Неннели, а также локально под более мелкими водотоками. Литологический состав аллювиальных отложений в горной части песчано-галечно-валунный, в низменных и равнинных местностях песчано-галечный с илом, суглинками, супесями. Воды – поровые, порово-пластовые. Мощность таликовых зон в зависимости от величины водотока изменяется от 1—2 м до 60—100 м, в плане они приурочены к руслам рек, достигая ширины 0,5 км. Коэффициенты фильтрации изменяются от 600—1000 м/сут в верхних хорошо промытых частях разреза, до 0,1—6 м/сут в нижних, удельные дебиты соответственно от 200—300 л/с до 0,04—0,07 л/с. Химический состав подрусловых вод находится в прямой зависимости от химического состава поверхностных вод, с которыми они тесно взаимосвязаны. Преобладают ультрапресные, пресные воды гидрокарбонатного кальциевого или кальциево-магниевого состава. Питание осуществляется за счет вод поверхностного стока, атмосферных осадков и вод СТС. Области питания совпадают с областями распространения, разгрузка происходит в местах резкого уменьшения мощности талых зон, а также в зонах питания подмерзлотных вод по сквозным таликам. Температура подземных вод изменяется в зависимости от температуры поверхностных вод, но более постоянна во времени и

находится в пределах $1\text{—}10^0\text{C}$, редко выше. Таликовые воды могут быть рекомендованы в качестве источников временного водоснабжения небольших населенных пунктов с суточной потребностью до $10\text{—}30\text{ м}^3$.

Водоносный горизонт озерных и болотных отложений развит под всеми озерами глубиной 1,5 м и больше. В составе водовмещающих отложений илы, торф, алевриты. По условиям циркуляции воды поровые, порово-пластовые. Мощность таликовых зон достигает 3—5 м. Коэффициенты фильтрации – первые метры в сутки. Химический состав гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-натриевый, минерализация 0,2—0,8 г/кг. Области питания совпадают с областями распространения. Обладая застойным режимом воды подозерных таликов подвержены органическому загрязнению и с учетом малых значений водоотдачи не имеют практического значения.

Подмерзлотные воды

Водоносный комплекс миоцен-плиоценовых аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений распространен только в пределах Селенняхской и Неннелинской наложенных неотектонических впадин. Породы представлены песками, галечниками и глинистыми разностями мощностью 100—300 м. Вскрывается скважинами севернее рассматриваемой площади [69].

Водоносный комплекс юрских и юрско-триасовых терригенных отложений занимает большую часть описываемой территории и представлен переслаивающимися отложениями алевролитов, аргиллитов и песчаников. Породы интенсивно дислоцированы и разбиты разрывными нарушениями. Для этого водоносного комплекса характерны пластово-трещинные, трещинно-жильные и трещинные воды приуроченные к трещиноватым зонам тектонического и литогенетического происхождения, осложненным последующей криогенной дезинтеграцией. Вскрываются скважинами к северу от рассматриваемой территории, в районе Депутатского ГОКа [69]. Глубины вскрытия от 250 м до 380 м, воды высоконапорные, нередко самоизливающиеся. Дебиты при откачках колеблются в пределах от 0,58 л/с до 6 л/с. Коэффициенты фильтрации – от 0,38

м/сут до 0,16 м/сут, но могут достигать нескольких метров в сутки в хорошо промытых структурах. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, пресные с минерализацией 0,7—0,8 г/кг, слабощелочные (рН 8,4—8,6) с повышенным содержанием фтора (от 1 до 7,2 г/кг). Температура воды на выходе колеблется от 0,2 до 3,2⁰С. Питание водоносного комплекса происходит, видимо, по сквозным таликовым зонам. Не исключено, что в результате интенсивного промерзания горно-складчатых массивов гидрогеологические структуры этого комплекса гидравлически разобщены и характеризуются затрудненными условиями водообмена, а в ряде случаев и отсутствием дополнительного питания. Области разгрузки не установлены и предположительно находятся в районе материкового склона океанической области.

Водоносный комплекс палеозойских пород, представленный известняками, доломитами и аргиллитами ордовикского—пермского возраста интенсивно дислоцирован, трещиноват и раскарстован по многочисленным тектоническим нарушениям. К ним приурочены пластово-трещинные, пластово-трещинно-карстовые и трещинно-жильные подмерзлотные воды и воды сквозных таликов, контактирующие с подошвой многолетнемерзлых толщ. Воды высоконапорные. Скважинами не вскрывались.

10. Эколого-геологическая обстановка

На изученной территории выделяются природные ландшафты бореальной, континентальной группы горных подвижных поясов, отличающиеся по рельефу, естественному (фоновому) распределению химических элементов, характеру их миграции и накопления в почвах, донных осадках и в поверхностных водах, степени геохимической устойчивости к физико-механическому воздействию природных факторов, а также техногенный ландшафт. В районе отчетливо проявляется поясность в распределении растительных сообществ, обусловленная горным и долинным рельефом: в водораздельных частях развиты мохово-лишайниковые тундры, на склонах — ерниково-стланниковые, кустарниковые и лиственнично-

редколесные ассоциации; у подножия гор развиты осоко-пушицевые тундры, в долинах крупных водотоков – пойменные лиственнично-чозениевые леса.

В пределах изученной территории выделяются ландшафты гор и долин рек. Ландшафты гор представлены высокогорными, среднегорными тундрами и низкогорными, слабовсхолмленными лесотундрами. В долинах рек различают ландшафты лессовидных равнин и редколесный слаборасчлененный аллювиальный и гляциофлювио-аллювиальный ландшафт. Помимо этого, в пределах участка отработки россыпи сформирован техногенный ландшафт.

Тундровое высокогорье развито в пределах Хадараньинского хребта, а также в юго-восточной части горной цепи Кисилых-Тас. Представлено сильно расчлененными горными массивами, структурно-денудационными на интрузивных, терригенно-карбонатных, контактово-измененных отложениях, с абсолютными отметками 2000—2080 м, относительные превышения гор над днищами долин достигает 1400 м. Вершины и водоразделы узкие, гребневидные. Склоны крутые покрытые местами коллювиальными, делювиальными и коллювиальными отложениями.. Почвы горно-таежные, льдистые, с разреженной мохово-лишайниковой растительностью, в нижней части склонов и по долинам крупных водотоков – с кедровым стланником и отдельными лиственницами. Скальный и грубообломочный состав геологического субстрата, интенсивное морозное выветривание, быстрая фильтрация вод сезонноталого слоя и атмосферных осадков на крутых склонах определяют высокую степень геохимической устойчивости ландшафта. Экзогенные геологические процессы, проявляющиеся на фоне интенсивного поднятия территории, привели к формированию каньонообразных и V-образных глубоковрезанных долин, крутых и обрывистых уступов, каменных осыпей и скальных выходов на водоразделах и склонах. Исходя из вышесказанного, ландшафт обладает малоустойчивым геодинамическим потенциалом. Средние содержания большинства элементов-токсикантов в них на уровне или ниже фоновых, лишь содержания ванадия, бора, кобальта, цинка, меди превышают фоновые в 2—6 раз. Связаны они с механическими ореолами рассеяния элементов от коренных рудопроявлений и экологической опасности не представляют. В

донных осадках ландшафта средние содержания элементов токсикантов на уровне регионального фона. Учитывая все вышеизложенное, эколого-геологическая обстановка ландшафта в целом может быть оценена как удовлетворительная.

Среднегорный тундровый ландшафт представлен умеренно-расчлененными горными хребтами, структурно-денудационными и денудационными на интрузивных, терригенных и карбонатных отложениях. Развита на окраинных отрогах Хадараньинского хребта, в цепях Кисилых-Тас, в междуречье Неннели и Саханни, а также в северо-восточной части листа. Абсолютные отметки достигают 950—1680 м, при относительном превышении гор над дном долин 300—500 м. Это мерзлотные ландшафты горных редколесий с участками горных тундр, развитых на широких сглаженных водоразделах с узкими водораздельными площадками, с куполообразными вершинами. Склоны крутые и средней крутизны, покрытые делювиальными и коллювиальными отложениями. Почвы горно-таежные (мерзлотные), подзолистые, с редким лиственничным лесом, по долинам рек, в средних и нижних частях склонов с кедровым стланником и зарослями ерника. Экзогенные геологические процессы сопровождаются образованием делювиальных и коллювиальных шлейфов, субстрат которых представлен палеозойскими карбонатными и мезозойскими терригенными отложениями, а также магматическими образованиями мезозоя. Эти факторы позволяют оценить геохимическую как высокую и геодинамическую устойчивость ландшафта как среднюю. Расхождение содержания элементов-токсикантов в почвах ландшафта с фоновым в пределах величин стандартных отклонений. Донные осадки ландшафта не содержат повышенных концентраций элементов-токсикантов. Поэтому эколого-геологическая обстановка в целом для ландшафта – удовлетворительная.

Низкогорный ландшафт и ландшафт слабохолмистых тундр и лесотундр, денудационный и денудационно-аккумулятивный на интрузивных, терригенных и карбонатных породах развит в междуречье Селенных—Сугмун и горах Кисилых-Тас. Как склоны, так и водоразделы часто задернованы. Абсолютные отметки водоразделов достигают 1000 м, относительные превышения над днищами долин составляют 100—240 м. Водоразделы широкие, сглаженные, с куполовидными

вершинами, покрытые делювиальными и солифлюкционными, ледниковыми отложениями. Растительный покров образует лиственничное редколесье, заросли ерника и стланика, лишайники и мхи. Почвы подзолистые, горно-таежные мерзлотные. Сплошная многолетняя мерзлота мощностью более 200 м, фильтрация вод сезонноталого слоя, предопределяет среднюю степень геохимической устойчивости. Экзогенные процессы здесь выразились главным образом, в образовании каменных осыпей, отмечаются бугры пучения. Незначительная степень пораженности ландшафта экзогенными процессами, относительная невысокая льдистость пород геологического субстрата, отсутствие легкорастворимых пород позволяет оценить эту часть территории как среднеустойчивую к физико-механическим воздействиям. Донные осадки ландшафта не содержат повышенных концентраций элементов-токсикантов. Эколого-геологическая ситуация ландшафта удовлетворительная.

Редколесный ландшафт лессовидных аккумулятивных равнин, сложенных лессовидными, льдистыми супесями и суглинками распространен в бассейне р. Неннели и в Омчикандинской впадине на абсолютных высотах 480—680 м. Относительные превышения над днищами рек 20—180 м. Поверхность слабо холмистая с пологим уклоном в сторону русла рек, снивелирована солифлюкционными процессами. Из-за высокой льдистости отложений, на ней развивается трещинно-полигональный рельеф, мелкие термокарстовые озера и ложбины, в низинных частях, болота. В предгорной части эти поверхности перекрыты делювиальными и солифлюкционными отложениями. Характерная растительность – мох, травы, карликовые березы, редкостойная лиственница. Почвы дерново-подзолистые.

Геохимическая устойчивость аккумулятивных ландшафтов низкая, геодинамическая – высокая. Содержание всех элементов в донных осадках на уровне фоновых значений, экологическая оценка площади аккумулятивных ландшафтов удовлетворительная.

Редколесный ландшафт долин рек (аллювиально-аккумулятивных, гляциофлювио-аллювиально-аккумулятивных равнин) представляет собой

аккумулятивные, местами цокольные, надпойменные террасы второго и третьего уровней, сложенные аллювиальными и гляциофлювио-аллювиальными галечниками, гравием, валунами, песками, алевритами, супесями и суглинками, аллювиально-пролювиальными галечниками, гравийниками, валунами, щебнем, песком, алевритами и флювиогляциальными валунно-галечными, гравийно-галечными отложениями, а также поймы, первые надпойменные террасы рек с руслами, протоками, старичными и термокарстовыми озерами, выполненные аллювиальными валунно-галечными и гравийно-галечными отложениями со сплошным развитием многолетней мерзлоты. Слабо всхолмленные поверхности отложений и аллювиальные равнины, расположенные в Селенняхской и Неннелинской впадинах, занимают значительные площади. Высота холмов достигает 50—75 м. Они широкие, вытянутые преимущественно в широтном направлении. В понижениях местности и на пологих склонах отдельных гор встречается мерзлотный микрорельеф – морозобойные полигоны и термокарст (котловины, западины и воронки), связанные с сезонным замерзанием, оттаиванием и просадкой верхнего слоя грунта. Пойменная часть рек обычно заболочена, в ней много старичных озер. Наличие лишайниково-мохового покрова и оторфованного слоя препятствует оттаиванию почв и водной миграции элементов.

Геохимическая устойчивость аккумулятивных ландшафтов низкая, геодинамическая – средняя. Содержание всех элементов в донных осадках на уровне фоновых значений, эколого-геологическая оценка площади удовлетворительная. Поверхностные воды рек и озер пресные, слабо кислые и нейтральные. Солевой их состав отвечает составу фоновых природных вод и соответствует требованиям ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая». Растительность долин рек представлена лиственничными и кустарниковыми редкостойными лесами, моховыми, осоко-пушицевыми болотами. Почвы ландшафта дерново-подзолистые, сильно льдистые, нейтральные.

Техногенный рельеф, созданный в результате деятельности человека, в пределах участка отработки россыпи, представлен комплексом переотложенных техногенных пород: насыпных галечников, песков, супесей. Образует холмисто-

впадинные, наложенные формы. Формирование техногенного ландшафта связано с промышленным освоением россыпного месторождения золота. Старательским способом обрабатывалась россыпь золота по руч. Пожарскому. В процессе отработки в речной долине уничтожен (от 50 до 100 %) почвенно-растительный слой, часть долины перекрыта отвалами горных пород. Размыв гале-эфельных отвалов способствовал загрязнению поверхностных вод. Содержание взвешенных веществ в период промывки в десятки раз превышало нормативы ПДК для питьевой воды. Рекультивация техногенного ландшафта не производится; на отработанных участках происходит длительный процесс самовосстановления природного ландшафта. С 1996 года отработка россыпи законсервирована.

До настоящего времени региональные геоэкологические исследования на территории листа не проводились. В этой связи, оценка геоэкологического состояния геологической среды базируется на основе обобщенного систематизированного материала предшествующих исследований. Труднодоступные и малонаселенные районы, как правило, не испытывают каких либо техногенных нагрузок на геологическую среду и характеризуются как регионы с равновесной экологической природой. Все аномальные значения, выявленные в пределах исследованного района, относятся к разряду природных. Радиоактивность коренных пород, почв, донных осадков всех природных ландшафтов района не превышает фоновые.

Геологическое изучение территории сопровождается незначительными нарушениями почвенно-растительного слоя, степень которых зависит от стадии работ. В процессе геологической съемки и поисков с применением вездеходного транспорта вдоль колеи разрушается почвенный слой, развиваются термокарстовые воронки, эрозионные ложбины. На стадии поисково-оценочных и разведочных работ, сопровождающихся бурением большого числа скважин и проходкой поверхностных горных выработок и шурфов, степень нарушения почвенно-растительного слоя по профилям составляет 1—2 % и, редко, 5 % от общей площади участка.

Заключение

Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 200 000 (лист R-54-XXXI, XXXII, Бур-Хайбыт) составлена на основе обобщения геологических материалов, включающих результаты среднемасштабных и крупномасштабных геологических съемок, поисковых и тематических работ различной направленности, данные геофизических работ и, собственно работ по геологическому доизучению, выполненных авторами настоящего комплекта карт и объяснительной записки. Дешифрирование аэрофотоснимков и космических снимков в совокупности с результатами полевых исследований позволили уточнить границы геологических объектов.

Карта отражает современные представления авторов о геологическом строении территории и систематизирует данные о полезных ископаемых на 1. 11. 2001 г, все названия осадочных и интрузивных образований приведены в соответствии с легендой Яно-Индибирской серии [47]. Впервые дана оценка эколого-геологической ситуации.

На территорию листа впервые составлена карта четвертичных отложений, при работе над которой часть отложений, относимых ранее к ледниковым и водно-ледниковым, на основании многолетних полевых наблюдений и камеральных исследований [57], закартированы как преимущественно склоновые отложения, сформированные засчет разрушения как дочетвертичных образований, так и четвертичных образований ледникового и флювиогляциального генезиса. Формы рельефа, характерные для образований ледникового ряда, обычно преобразованы склоновыми процессами, затрагивающими приповерхностный слой, иногда на значительную мощность. На наш взгляд, это обстоятельство дает возможность при картировании выделять значительные площади непосредственно склоновых отложений. Однако, учитывая мнение большинства исследователей и экспертов о ледниковой природе данных отложений, на картах они показаны как ледниковые.

На территорию листа впервые дана комплексная оценка прогнозных ресурсов ведущих полезных ископаемых. Общие прогнозные ресурсы всей территории (P_3) составляют по бурому углю 200 млн. т, меди – 260 тыс. т, свинцу – 10 тыс. т, цинку

– 610 тыс. т, молибдену – 2 тыс. т, вольфраму – 29 тыс. т, олову – 169 тыс. т (из них – 180 т россыпи касситерита), редким землям – 40 тыс. т, золоту – 30,4 т (из них 2,6 т в россыпях), бору – 165 тыс. т, строительным пескам – 50 тыс. м³.

Оценка территории по остальным видам полезных ископаемых не проводилась.

Учитывая большие организационные сложности, существовавшие на протяжении всего периода работ по геологическому доизучению, ряд поставленных задач оказался невыполненным и выносятся авторами в разряд нерешенных и спорных вопросов.

Стратиграфия палеозойских отложений требует более тщательного изучения с точки зрения литологического состава и взаимоотношений отдельных геологических тел, в частности отложения верхнего ордовика, возможно имеют трехчленный ритм, характерный для большей части сопредельных территорий. В нижнем силуре вследствие сложной тектонической ситуации, возможно, выпадает из общего разреза упорская свита, также типичная для большей части близлежащих площадей. Изменения в представлениях о возрасте ряда руководящих форм (в частности на рубежах позднего ордовика—раннего силура и позднего силура—раннего девона) требуют дополнительных поисков фауны в опорных разрезах для подтверждения возраста отложений. Представления о генезисе, составе и возрастных границах нангонджинской свиты трактуются разными исследователями по своему и, учитывая разрозненность выходов и слабую обнаженность отложений, на наш взгляд этот вопрос не будет иметь однозначного решения. Но, тем не менее, именно в результате работ по геологическому доизучению и тематических исследований из отложений, относимых к этой свите отобраны пробы, в которых определены раннекаменноугольные и пермские формы различной микрофауны без признаков переотложения, указывающие на непрерывный режим осадконакопления в интервале раннего карбона—перми..

Стратиграфия мезозойских отложений требует дополнительного изучения с позиций микроскопического уточнения литологического состава отложений на предмет роли эффузивной и туфогенной составляющей в породах традиционно считавшихся представителями типично терригенного ряда песчаник-алевролит-

аргиллит. Учитывая однообразность внешнего облика пород при последующих полевых исследованиях, необходимо уделить должное внимание положению и распространению своеобразных вишневых и зеленоватых алевролитов в пограничных отложениях триаса и юры, которые могут в дальнейшем играть роль маркирующих.

Основным вопросом стратиграфии кайнозойских образований, не имеющим, на наш взгляд однозначного решения, является представление о генезисе отложений, традиционно считавшихся ледниковыми.

Вопросы, связанные с картированием интрузивных образований также требуют дополнительного изучения. Так, например, Нижне-Чибагалахский ряд малых интрузий нами отнесен к умбинскому комплексу, который распространен южнее в зоне сочленения палеозойских и мезозойских структур, хотя отложения вмещающие тела данного ряда ближе к флишоидным толщам Полоусненского субрегиона, в пределах которого, восточнее картируются интрузии матыйского комплекса близкого петрографического состава [47]. Возрастные датировки пород всех комплексов картируемых на территории листа варьируют в широких пределах, и не одно из определений, тематическими работами [52] не признано достоверным, но тем не менее в данной работе, за неимением других, учитывались все определения, в том числе и те которые не имеют конкретной привязки на местности.

Все проблемы в вопросах, связанных с полезными ископаемыми, перспективы как отдельных объектов, так и площади в целом находятся в прямой зависимости от экономической ситуации реально сложившейся в рассматриваемом административном регионе к моменту издания данной карты

Список литературы

Опубликованная

1. *Альховик Т. С.* Табуляты нижнего девона хребта Селеннях. — В кн.: Палеонтология, стратиграфия и палеогеография девона и карбона Сибири. Новосибирск, Наука, 1975, с. 40—48.
2. *Альховик Т. С.* О биостратиграфическом расчленении нижней части девона Восточной Якутии. — Тихоокеанская геология, 1986, № 3, с. 22—29.
3. *Альховик Т. С., Баранов В. В.* Девон хребтов Тас-Хаяхтах и Селеннях. — В кн.: Палеозой Дальнего Востока. Хабаровск, 1974.
4. *Альховик Т. С., Баранов В. В.* Стратиграфия девонских отложений хребтов Селеннях и Тас-Хаяхтах. — В кн.: Докембрий и палеозой СВ СССР. Магадан, 1974, с. 13—19.
5. *Альховик Т. С., Баранов В. В.* Стратиграфия нижнего девона Восточной Якутии (Северо-Восток России). Якутск, ИГАБМ СО РАН, 2001, 150 с., 44 пр.
6. *Альховик Т. С., Ивановский А. Б.* Кораллы и биостратиграфия нижнего девона северо-восточной Якутии. М, Наука, 1988, 128 с.
7. *Бородин Л. С.* Петрохимия магматических серий. — М, Наука, 1987.
8. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист R-53-(55)-Депутатский. Объяснительная записка. СПб., 105 с. (ВСЕГЕИ, ПГО “Аэрогеология”)
9. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, Серия Яно-Индибирская, лист R-54-XXXIII, XXXIV. Объяснительная записка. М, Госгеолтехиздат, 1963 .
10. Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Лист R-54-XXXI, XXXII (Бур-Хайбыт). Объяснительная записка. М, 1985, 99 с.
11. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Яно-Индибирская, лист Q-54-I, II. Объяснительная записка. М, 1967, 85 с.
12. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Яно-Индибирская, лист R-53-XXXV, XXXVI. Объяснительная записка. М, 1976, 76 с.

13. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Яно-Индигирская, лист R-54-XXVII, XXVIII. Объяснительная записка. М, 1984.
14. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Яно-Индигирская, лист R-54-XXV, XXVI. Объяснительная записка. М, 1978, 68 с.
15. Карта тектонического районирования России. Масштаб 1 : 5 000 000. М, 2000.
16. Некрасов И. Я. Геохимия олова и редких элементов Верхояно-Чукотской складчатой области. М, Наука, 1966. 379 с.
17. Ненашев Н. И. Мезо-кайнозойский магматизм и рудообразование Восточной Якутии. М, Наука, 1965, 167 с.
18. Ненашев Н. И. Магматизм и развитие рудно-магматических узлов Восточной Якутии. Новосибирск, Наука, 1979, 141 с.
19. Ненашев Н. И., Зайцев А. И. Геохронология и проблема генезиса гранитоидов Восточной Якутии. Новосибирск, Наука, 1980, 237 с.
20. Ненашев Н. И., Зайцев А. И. Эволюция мезозойского гранитоидного магматизма в Яно-Колымской складчатой области, Якутск, ЯФ СО АН СССР, 1985, 175 с.
21. Оксман В. С., Прокопьев А. В., Карякин Ю. В., Тарабукин В. П. Фрагменты Оймяконского палеоокеана в коллизионном поясе Черского (Северо-Восток Азии). В сб. -- "Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты", М, ГЕОС, 1998, т. 2 – с. 69—72.
22. Роев С. П. Магматизм Нальчанского ряда / Отеч. Геол., 1999, № 4, с. 46--51.
23. Руденко В. С., Прокопьев А. В., Оксман В. С., Кемкин И. В., Брагин Н. Ю. Первые находки позднепалеозойских радиолярий в Восточной Якутии. / Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1998 г., т. 6, № 1, с. 88—95.
24. Рыбальский Н. Г., Малярова М. А., Горбатовский В. В. и др. Экология и безопасность в трех томах, М, ВНИИПИ, 1993.
25. Трунилина В. А., Роев С. П. Позднемезозойский магматизм Селенняхского кряжа. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1988, 161 с.

26. *Флеров Б. Л., Дорофеев А. В., Бичус Б. Я. и др.* Минералогия и генезис Чыбагалахского месторождения оловоносных скарнов. В сб. – “Минералогия эндогенных месторождений Якутии”, Новосибирск, 1974, с. 3—41.
27. *Флеров Б. Л.* Оловорудные месторождения Яно-Колымской складчатой области. Новосибирск, Наука, 1976, 281 с.

Фондовая

28. *Альховик Т. С., Баранов В. В.* Стратиграфия и фауна (табуляты и брахиоподы) верхнесилурийских и девонских отложений хр. Селеннях (отчет по теме “Палеонтологическое обоснование стратиграфии силурийских и девонских отложений Уяндино-Селенняхского междуречья”), г. Якутск, 1974. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1974.
29. *Андреев Б. Г., Торопчинов В. П.* Отчет о работах проведенных партией в районах междуречий Селеннях – Уяндина и Омоллой – Яна в 1964 г., п. Нюрба, 1965. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1965.
30. *Андреев Б. Г., Торопчинов В. П.* Отчет о аэромагнитных работах, проведенных в междуречье Ольджо, Селеннях и Чондона в 1965 г., п. Нюрба, 1966. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1966.
31. *Атласов И. П.* геологическое исследование района Селеннях-Индигирских гор и южных отрогов хребта Полоусного (Сахотяхинская геолого-поисковая партия). 1934. ГУП “Сахагеолинформ”, 1935.
32. *Аулов Б. И. и др.* Отчет о космофотогеологическом картировании масштаба 1 : 500 000 на площади листов R-54, 55 и материковой части S-54, 55. Партия № 2 (объект № 396). 1983—1987 гг, М, 1988. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1988.
33. *Баранов В. В.* Брахиоподы и биостратиграфия девонских отложений Восточной Якутии (отчет по теме “Обобщение, систематизация и изучение брахиопод из девонских отложений Восточной Якутии”), г. Якутск, 1979. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1979.

34. Бобров С. Н., Любцова Г. М. и др. Отчет о геологическом дешифрировании материалов аэро- и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения поисковой значимости отешифрованных объектов и составлении геолого-минерагенической карты масштаба 1 : 200 000 в пределах листов R-53-XXXVI, R-54-XXXI, XXXII, XXXIII, Q-53-VI—XII, Q-54-I, II, III—VII. М., 1987. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1987.
35. Вайман И. И., Носаков А. И. и др. Отчет о работе Депутатской гравиметрической партии № 2 (66-68), г. Якутск, 1966. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1966.
36. Вишневская Р. И. Отчет о результатах геолого-минерагенического картирования масштаба 1 : 200 000 на Уяндино-Селенняхском междуречье, проведенного в 1989—1997 гг, п. Верхний Бестях, 1997. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1997.
37. Волосатов А. А. К геологии бассейна среднего течения р. Селеннях в ЯАССР (Индибирская геологическая экспедиция), г. Красноярск, 1943. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1943.
38. Галкин М. А. Отчет о работе Аранасской геологопоисковой партии масштаба 1 : 100 000., п. Батагай, 1959. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1959.
39. Ганеев А. Ш., Сеноотрусов Ю. И. Отчет о результатах работ по теме: Перспективная оценка оловоносности и вольфрамоносности палеозойских поднятий Селенняхского и Тас-Хаяхтахского хребтов в 1977—79 гг. п. Батагай, 1979. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1979.
40. Горячева Н. М. Отчет о результатах детальных поисков на россыпное золото в междуречье ср. течений рек Уяндина, Селеннях в 1984—1988 гг. п. Усть-Куйга, 1989. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1989.
41. Гуторович Д. И., Торончинов В. М. Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенных в Лено-Янском и Чаро-Алданском междуречьях в 1960 г. г. Якутск, 1961. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1961.
42. Демин Л. Г., Стригачев Е. В., Смольников Э. М. Отчет по геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 в пределах хр. Салтага-Тас (Четляун-

- ская ГСП и одноименный поисковый отряд), п. Батагай, 1967. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1961.
43. *Демокидов К. К.* Отчет о работе Южной партии Янской геолого-астрономической экспедиции Всесоюзного Арктического института, г. Ленинград, 1938. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1938.
44. *Дорофеев А. В., Ганеев А. Ш., Стригачев Е. В. и др.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ масштаба 1 : 10 000 на Чыбагалахском оловорудном месторождении (Чыбагалах-Агданжинская поисково-съёмочная партия масштаба 1 : 10 000) за 1966 г. п. Батагай, 1967. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1967.
45. *Дорофеев А. В., Ганеев А. Ш.* Сводный отчет по геологическому строению и характеристике магнезиально-скарновых месторождений эндогенных боратов бассейна р. Догдо и ср. течения р. Селеннях за 1965 г., п. Батагай, 1965. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1965.
46. *Дубовиков Л. К., Кузнецов А. И., Самсоненко Р. А.* Отчет по геологической съемке масштаба 1 : 200 000 в бассейне верхнего течения р. Селеннях, лист R-54-XXXI, XXXII за 1967—69 гг, п. Батагай, 1969. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1969.
47. *Иванов В. Г., Вишневский А. Н., Сметанникова Л. И. и др.* Легенда Яно-Индибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) в 3-х книгах, п. Верхний Бестях, 2000. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 2000.
48. *Казаков Н. А.* Отчет по изучению регионального режима подземных вод и экзогенных геологических процессов в районах первоочередного освоения Восточной Якутии в 1984—87 гг, п. Батагай, 1987. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1987.
49. *Каиштанов А. И., Дерр В. П.* Отчет о результатах работ по теме “Составление карты россыпей масштаба 1 : 25 000 Калычан-Агданжинской золото-россыпной зоны”, п. Усть-Куйга, 1982. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1982.

50. *Князев Ю. Г.* Отчет о результатах групповой геологической съемки и геологического доизучения с общими поисками масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Тирехтях (листы R-54-100-В, Г, 112-А, Б, 113-А, Б, В, Г), п. Верхний Бестях, 1999. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1999.
51. *Крежевских Ю. Г.* Отчет о работе Верхне-Нянилинской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1955, п. Батагай, 1956. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1956.
52. *Кропачев А. П.* Создание банка данных и проведение анализа изотопно-геохронологических датировок магматических образований Восточной Якутии (Отчет по договору 879). СПб., 2000. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 2000.
53. *Лейбович Е. А., Борисов А. А., Истомин Н. Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 выполненной на Неннелинской площади в 1988—91 гг., (Неннелинская гравиметрическая партия № 6/88—91, г. Якутск, 1992. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1992.
54. *Лемкова Б. А.* Кадастр коренных месторождений и рудопроявлений металлических и неметаллических ископаемых, горючих ископаемых и строительных материалов по состоянию на 01.01.1963 г. территории деятельности Янского районного геологического управления, п. Батагай, 1964. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1964.
55. *Леонов Л. Е., Сатаров Ф. С., Буров Ю. И.* Отчет по геологической съемке и поискам масштаба 1 : 50 000 в бассейне р. Агданжя (Агданжинская геологосъемочная партия и одноименный поисковый отряд), п. Батагай, 1964. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1964.
56. *Липчанский И. В.* Отчет о результатах поисковых работ в Верхне-Тирехтяхском рудно-россыпном узле в 1995—1996 гг, п. Верхний Бестях, 1998. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1998.
57. *Маланин Ю. А., Мельцер М. Л., Пышко П. Б. и др.* Краткий отчет по работам, проведенным в составе ГДП-200, лист R-54-XXXI, XXXII (рукопись), фонды ГУ ГПП “Ленское”.

58. *Малов В. А.* Отчет о результатах общих поисков в пределах бас. р. Неннели россыпных и коренных месторождений золота в 1984—1989 гг., п. Батагай, 1989. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1989.
59. *Марков В. П., Морданова Н. В.* Определение современного и перспективного значения минерально-сырьевых ресурсов территории влияния Депутатского ГОКа на основании геолого-экономического районирования, п. Депутатский, 1967. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1967.
60. *Нестеренко А. В.* Отчет о результатах изучения юрских отложений в зоне сочленения Полоусненского синклинория и Селенняхского окраинного антиклинория в 1990—1992 гг, (Сетакчанский стратиграфический отряд). п. Верхний Бестях, 1992. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1992.
61. *Оксман В. С.* Отчет о результатах работ по теме “Геодинамическая карта Депутатского геодинамического полигона масштаба 1 : 200 000, листы R-54-XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXXI—XXXIV, Q-54-I, II, VII, VIII”, проведенных в 1993—1999 гг, п. Верхний Бестях, 1999. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1999.
62. *Орлов Ю. С.* Отчет по работе “Составление магматической части легенды новых серий Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 200 000 (Восточная Якутия)”. г. Якутск, 2000. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 2000.
63. *Протопопов В. А.* Сводный отчет о геолого-поисковых исследованиях междуречий средних течений Уяндиной и Селеннях (по результатам работ Тарын-Юряхской и Чыбагалахской геолого-поисковых партий масштаба 1 : 100 000 в 1946—47 гг.) п. Ожогоино, 1947. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1947.
64. *Рымаренко Н. Г.* Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на Хадараньинской площади в 1994—96 гг. (АГФП № 6), г. Якутск, 1996. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1996.
65. *Сатаров Ф. С., Талайкин И. С.* Отчет по теме: “Перспективы золотоносности Селенняхского поднятия по результатам комплексного изучения геолого-

- геофизических материалов” (Селенняхская тематическая партия), п. Усть-Куйга, 1972. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1972.
66. *Сметанникова Л. И.* Отчет о результатах изучения кайнозойских отложений Селеннях-Уяндинского междуречья в 1987—91 гг, п. Верхний Бестях, 1992. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1992.
67. *Соловьев Г. Г. и др.* Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 (листы R-54-98-А, Б-а, б, В, Г-в, г, 99-А-а, б, В-в, г, Г, 101-Б, В, Г, 111-А, Б) и геологического доизучения площадей масштаба 1 : 50 000 (листы R-54-98-Б-в, г, Г-а, б, 99-А-в, г, Б, В-а, б, 100-А, Б, 101-А) за 1985—90 гг. (Лево-Селенняхская партия) в 7 книгах, п. Верхний Бестях, 1993. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1993.
68. *Сотников В. И., Соловьев Г. И.* Отчет о результатах групповой геологической съемки, геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 и общих поисков на правобережье среднего течения р. Селеннях (листы R-53-108-Б, Г, R-53-119-Г, R-53-120-А, Б, В, Г, R-54-97-А, Б, В, Г, R-54-109-А, Б, В, Г) в 1986—1991 гг., п. Верхний Бестях, 1996. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1996.
69. *Тарский А. Н.* Гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождений олова «Дружба» и «Тирехтях», п. Верхний Бестях, 1990. фонды ГУГПП "Ленское".
70. *Титов Р. Н.* Отчет о работе Право-Селенняхской геологопоисковой партии масштаба 1 : 200 000. п. Батагай, 1957. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1957.
71. *Титов Р. Н., Дорофеев А. В.* Отчет о работе Верхне-Ольджойской геологопоисковой партии масштаба 1 : 200 000, п. Батагай, 1958. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1958.
72. *Узюнкоян А. М., Кузнецов И. А.* Отчет о работе Чукской геологосъемочной партии и Чукского поискового отряда масштаба 1 : 50 000, п. Батагай, 1964. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1964.
73. *Федорцев В. А.* Отчет о работах Тас-Хаяхтахской экспедиции 1933 г. Фонды ГУП “Сахагеолинформ“, 1933.

74. *Шлыков И. П.* Отчет о работе Сечанской геологопоисковой партии масштаба 1 : 200 000, п. Батагай, 1957. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1964.
75. *Шошин В. В., Карлик В. М., Кулага М. К.* Отчет по поисковым работам на россыпное золото в Уяндино-Селенняхском междуречье за 1970 г. (Пожарская ГПП), п. Батагай, 1971. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1965.
76. *Энов О. Г., Иванов О. А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000, лист R-54, 55 (р. Индигирка), М, Недра, 1964. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1964.
77. *Энов О. Г., Демин Л. Г., Стригачев Е. В. и др.* Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в вершине рч. Чыбагалах совместно с поисковым отрядом (Чыбагалахская геологосъемочная партия и одноименный поисковый отряд за 1964 г.), п. Батагай, 1965. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1965.
78. *Энова Б. А., Матюнина А. В., Архипова Л. А.* Отчет по производству работ по пополнению карт полезных ископаемых, золотоносности, геологической и геофизической изученности территории деятельности Янской ГРЭ в 1978—1980 гг., п. Батагай, 1985. Фонды ГУП “Сахагеолинформ”, 1965.

**Список месторождений полезных ископаемых,
показанных на карте полезных ископаемых и карте четвертичных образований
листа R-54-XXXI, XXXII Государственной геологической карты
Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип К – коренное, Р – россыпное	Номер по списку ис- пользован- ной лите- ратуры	Примечание, состояние эксплуатации
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
I-4	20	Правоомчикандин- ское (Индус)	К	[10, 75, 40]	Законсервировано
Цветные металлы					
<i>Олово</i>					
III-4	11	Чибагалахское (Чыбагалах-1, Идеал)	К	[10, 44]	Законсервировано
III-4	12	Маяк	Р	[39]	Законсервировано
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-4	19	Омчикандя	Р	[40, 49]	Законсервировано
II-4	1	Пожарское	Р	[10, 40, 75]	Отработано
III-1	15	Кис-Юрях	Р	[58]	Законсервировано
Строительные материалы					
<i>Песок строительный</i>					
IV-3	6	Бур-Хайбыт	Р	[10, 46]	Законсервировано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа R-54-XXXI, XXXII

Государственной геологической карты Российской Федерации

масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископае- мого и название проявле- ния, пункта минерали- зации, ореола и потока	Номер по списку ис- пользованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	13	Хаячан	[58]	ПМ. Зона дробления с обломками гранитов, песчаников и кварца с сульфидами
II-1	6	Кебе	[58, 71]	ПМ. Свалы хлоритизированных гранитов с пиритом и арсенопиритом
III-2	3	Собачий	[57]	ПМ. Согласная кварцевая жила в роговиках с пирротинном, пиритом, халькопиритом
III-2	14	Перевальный	[57]	ПМ. Роговики с хлоритовыми прожилками и вкрапленностью халькопирита
III-4	8	Базисный-I	[38]	ПМ. Сульфидная вкрапленность (пирит, халькопирит)
IV-1	15	Джаргалах	[10]	ПМ. В песчаниках развалы кварцевой жилы с халькопиритом, пиритом, галенитом
IV-2	26	Финита-II	[10, 57, 70]	ПМ. Зона дробления с сульфидами в гранитах

IV-3	3	Сугмун	[57]	ПМ. Свалы кварцевых жил
<i>Медь, цинк</i>				
I-4	7	Джептогун	[75]	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами
II-2	2	Огустах	[10]	ПМ. Зона дробления с кварцем, хлоритом, лимонитом в гранитах
<i>Медь, свинец</i>				
I-4	9	Сиринджа	[75]	ПМ. Свалы кварц-карбонатных жил с сульфидами
I-4	15	Повтор	[75]	ПМ. Свалы кварц-карбонатных жил с сульфидами
<i>Свинец</i>				
I-1	12	Чайдах	[75]	ПМ. Кварц-сульфидные прожилки в хлоритизированной зоне дробления
I-4	6	Джепта	[34]	ПМ. Зона дробления с кварц-сульфидными жилами и прожилками
III-1	1	Саханья-I	[71, 46]	ПМ. Свалы молочно-белого кварца с галенитом и сфалеритом в гранитах
III-2	2	Роговиковый	[58]	ПМ. Свалы молочно-белого кварца в роговиках
IV-1	13	Обломок	[58]	ПМ. Свалы лимонитизированного кварца брекчиевой текстуры в делювии ороговированных песчаников

<i>Свинец, вольфрам</i>				
I-1	14	Водораздельная.	[58]	ПМ. Зона дробления с кварц-сульфидными прожилками
<i>Цинк</i>				
I-2	2	Тостогуння	[70, 46]	ПМ. Свалы кварцевых жил со сфалеритом, пиритом, халькопиритом, касситеритом
I-2	8	Нагачан	[10]	ПМ. Зона сульфидизации с пиритом и сфалеритом в гранитах
I-2	10	Кюрбе-Юрях	[10]	ПМ. Зона дробления с кварц-сульфидными жилами и прожилками в гранитах
I-4	17	Краевой	[10]	ПМ. Зона дробления с кварц-карбонатными, лимонитизированными обломками
II-2	3	Абылачан	[46]	ПМ. Свалы кварцевых жил со сфалеритом, пиритом, пирротинном в песчаниках
II-4	17	Забывтый	[55]	ПМ. Свалы обломков магнетит-людвигитовых скарнов
II-4	19	Позабывтый	[55]	ПМ. Свалы обломков магнетит-людвигитовых скарнов
III-2	4	Гроза	[57]	ПМ. Свалы сульфидной жилы (пирротин, халькопирит) в экзоконтакте гранитного массива
III-2	5	Росомаха	[57]	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами

III-2	17	Прошлый	[58]	ПМ. Зона сульфидизации (галенит, сфалерит) в роговиках
IV-2	21	Фенкин	[58]	ПМ. Зона прожилкования в гранитах
IV-3	5	Огоннер	[46]	ПМ. Зона прожилкования в гранитах
IV-4	11	Ашим	[74]	ПМ. Свалы кварц-сульфидной жилы в эндоконтакте гранитного массива
<i>Цинк, свинец</i>				
IV-1	12	Верховой	[58]	ПМ. Свалы лимонитизированного кварца брекчиевой текстуры в делювии слабо ороговикованных песчаников
<i>Никель, олово</i>				
II-4	25	Инач	[38]	ПМ. Лимонитизированная зона дробления в известняках
<i>Кобальт</i>				
III-3	1	Кольцо	[57]	ПМ. Зона дробления с кварц-сульфидными прожилками
IV-2	10	Эритрин	[71]	ПМ. Зона дробления с кварц-сульфидными прожилками
<i>Молибден</i>				
III-1	4	Дельта-1	[46, 51, 58]	ПМ. Свалы хлоритизированных гранитов с кварцем, сульфидами, молибденитом
IV-2	3	Молибденовый	[58]	ПМ. Свалы глыб мелкозернистых гранитов с кварцевыми прожилками, арсенопири-

				том и молибденитом
IV-2	5	Трещина	[58]	ПМ. Свалы глыб мелкозернистых гранитов с кварцевыми прожилками
III-4	14	Двойка	[77]	ПМ. Свалы глыб гранитов, содержащих кварцевые прожилки с молибденитом
<i>Молибден, висмут</i>				
III-1	9	Лукавый-2	[46]	ПМ. Свалы гранитов с кварцевыми прожилками, содержащими арсенопирит, пирит, молибденит
III-1	11	Верх	[46]	ПМ. Свалы гранитов с кварцевыми прожилками, содержащими арсенопирит, пирит, молибденит
<i>Вольфрам</i>				
II-1	4	р. Бургундя с притоками	[10]	ШО. Шеелит, вольфрамит
II-1	7	р. Саханья-Кюрбе-Юряге с притоками	[10]	ШО. Вольфрамит
II-3	1	р. Абылачан	[10]	ШП. Вольфрамит, касситерит
III-1	8	Лукавый-I	[58]	ПМ. Свалы глыб мелкозернистых гранитов с сульфидами, шеелитом и касситеритом
III-2	12	р. Кис-Юряге с притоками	[10]	ШО. Шеелит, касситерит, вольфрамит
II-1	8	р. Саханья-Кюрбе-Юряге	[10]	ШП. Шеелит

III-4	15	Средне-Чибагалах-ский	[10]	ШО. Вольфрамит, касситерит шеелит
IV-3	2	р. Долбуна с притоками	[10]	ШО. Шеелит
IV-4	2	р. Сугмун с притоками	[10]	ШО. Вольфрамит, касситерит, шеелит
IV-4	6	Прощальный	[10]	ШО. Шеелит, касситерит
IV-4	10	Агдай	[74]	ПМ. Сульфидизированная зона дробления в гранитах
<i>Олово</i>				
I-3	1	Одинокий-I	[75]	ПМ. Зона сульфидно-кварцевого прожилкования
I-3	2	Одинокий-II	[39]	ПМ. Зона сульфидно-кварцевого прожилкования
I-4	1	Тавусян	[38]	ПМ. Калишпат-сульфидные прожилки с магнетитом и шеелитом в роговиках
II-1	5	Дайковый	[71, 58]	ПМ. Зона окварцевания и хлоритизации в гранитных дайках с галенитом, сфалеритом и халькопиритом
II-4	3	Скарновый	[75]	ПМ. Пироксеновые скарны с сульфидами и карбонат-кварцевыми прожилками
II-4	16	Середина	[75]	ПМ. Пироксеновые скарны с сульфидами и карбонат-кварцевыми прожилками
II-4	20	Ножик	[55]	ПМ. Зона дробления в известняках

II-4	26	Галкин.	[38]	ПМ. Зона дробления в известняках
III-1	10	Таях	[46]	ПМ. Свалы кварцевых и кварц-карбонатных жил
III-4	1	Уан	[77]	ПМ. Зона оруденения с людовигитом, касситеритом, вольфрамитом в скарнах
III-4	3	Ту	[77]	ПМ. Зона оруденения с людовигитом, касситеритом, вольфрамитом в скарнах
III-4	4	Чибагалах-II	[77]	П. Зона оруденения с людовигитом, касситеритом, вольфрамитом в скарнах
III-4	5	Ваденей	[77]	П. Зона оруденения в скарнах
III-4	7	Эфкачан	[38]	ШП. Касситерит, шеелит, вольфрамит
III-4	9	Белка	[38]	ПМ. Свалы кварцевых и кварц-карбонатных жил
III-4	10	Базисный	[38]	ПМ. Зона прожилкования в известняках
III-4	16	Озерное	[77]	П. Гнездообразные и линзообразные тела сульфидизированных пироксеновых скарнов
III-4	17	Верхне-Чибагалахский	[10]	ШО. Касситерит
IV-2	2	Таях-I	[58]	ПМ. Свалы кварцевых глыб с арсенопиритом, касситеритом, пирротином и др.

IV-2	7	Грибной	[57]	ПМ. Свалы кварцевых глыб с сульфидами
IV-2	27	Финита-I	[46]	ПМ. Зона дробления с арсенопиритом, касситеритом, пирротином и другими сульфидами в гранитах
IV-4	7	Ашим	[10]	ШП. Касситерит, шеелит
<i>Мышьяк</i>				
II-3	2	Петин	[57]	ПМ. Лимонитизированная зона дробления
III-2	6	Юрин	[57]	ПМ. Лимонитизированная зона дробления
IV-2	4	Нукчан	[57]	ПМ. Сульфидизированная зона дробления
IV-2	6	Часовой	[57]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования
IV-2	8	Глыбовый	[70]	ПМ. Свалы кварц-турмалиновой жилы в гранитах
<i>Висмут</i>				
IV-3	1	Бисмарк	[70, 46]	ПМ. Зона сульфидной минерализации
Рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Кадмий</i>				
III-3	2	Налет	[46]	ПМ. Свалы измененных пород в зоне дробления
<i>Редкие земли</i>				
I-1	4	Ольдѐ	[46]	ПМ. Свалы сульфидизированных гранитов с повышенным содержанием иттрия

I-1	5	Левый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-1	6	Левый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-1	9	Правый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-1	11	Левый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-1	15	Правый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-2	3	Кюрбе-Юрях	[46]	ШО. Монацит
I-2	4	Правый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-2	5	Правый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)

I-2	6	Верховье правого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-2	7	Нагачан	[46]	ПМ. Зона кварц-хлоритового прожилкования (пирит, сфа- лерит) в ороговикованных пес- чаниках
I-2	9	Верховье правого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
I-2	11	Верховье правого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
II-1	1	Левый приток р. Кюрбе-Юрях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
II-2	1	Верховье правого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
III-2	7	Левый приток р. Кис- Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттер- бий, церий)
III-2	8	Левый приток р. Кис-	[57]	ВГХП. В донных отложениях

		Юряге		повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
III-2	9	Левый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
III-2	11	Левый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
III-2	16	Левый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-2	11	Икки-Сала	[70, 46]	ПМ. Свалы измененных гранитов с обломками жил турмалинового, хлорит-турмалинового, кварцевого и кварц-хлоритового состава
IV-2	17	Роса	[70, 46, 57]	ПМ. Свалы измененных гранитов с обломками жил турмалинового, хлорит-турмалинового, кварцевого и кварц-хлоритового состава
IV-2	20	Дополнительный	[70, 46, 57]	ПМ. Свалы хлоритизированных и окварцованных гранитов, содержащих эритрин
IV-2	22	Икки-Сала-1	[70, 46, 57]	ПМ. Свалы измененных гра-

				нитов с обломками жил турмалинового, хлорит-турмалинового, кварцевого и кварц-хлоритового состава
IV-2	28	Правый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-2	29	Правый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-2	30	Правый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-2	33	Правый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-2	35	Правый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-3	4	Правый приток р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-4	1	Верховье левого	[57]	ВГХП. В донных отложениях

		притока р. Селеннях		повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-4	3	Верховье левого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-4	4	Верховье левого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-4	5	Верховье левого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-4	8	Верховье левого притока р. Селеннях	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации редких земель (иттрий, иттербий, церий)
IV-4	9	Бараний рог	[74]	ПМ. Свалы измененных гранитов в эндоконтакте массива
<i>Золото</i>				
I-1	1	Мон	[68]	ПМ. Свалы ороговикованных алевролитов с жилами пирит-халькопирит-пирротинового состава
I-1	2	Лохтуя	[68]	ПМ. Сульфидизированная зона дробления в песчаниках
I-1	3	Юкон-II	[68]	ПМ. Свалы скарнированных

				(?) пород с гнездами сульфидов в кварц-хлорит-турмалиновых прожилках
I-1	8	Рутиловый	[58]	ПМ. Свалы дайки лейкогранитов в среднезернистых гранитах
I-1	16	Новый	[58]	ПМ. Зона дробления в гранитах с обломками мелкозернистых гранитов и кварца
I-1	17	Поседыш	[58]	ПМ. Свалы гранитов с хлорит-мусковит-кварцевыми прожилками
I-2	1	Олений	[68]	ПМ. Свалы кварцевой жилы с арсенопиритом в турмалинизированных, хлоритизированных породах
I-4	2	Цоколь	[49]	ПМ. Свалы сульфидизированных и окварцованных песчаников в зоне дробления
I-4	3	Андрей	[57]	ПМ. Свалы сульфидизированных брекчий в песчаниках и алевролитах
I-4	4	Платок	[34]	ПМ. Свалы кварц-карбонатных брекчий в песчаниках и алевролитах
I-4	5	Край	[55]	ПМ. Свалы кварцевой жилы с галенитом и сфалеритом в измененных песчаниках
I-4	8	Штуфной	[72]	ПМ. Свалы сульфидизиро-

				ванных и ороговикованных песчаников
I-4	10	Спорный	[34]	ПМ. Штокверкообразная зона окварцевания с арсенопиритом, халькопиритом, киноварью и золотом
I-4	11	Паес	[78]	ПМ. Свалы кварцевой жилы с сульфидами
I-4	12	Устьевой	[49]	ПМ. Свалы кварц-сульфидной жилы
I-4	13	Водораздел	[58]	ПМ. Свалы кварц-карбонатных жил с сульфидами
I-4	14	Телепат	[58]	ПМ. Свалы кварц-карбонатных жил с сульфидами
I-4	16	Омчикандинский	[10]	ШО. Самородное золото
I-4	18	Третий	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами в зоне дробления
II-1	2	Мэн	[58]	ПМ. Свалы кварцевой жилы с халькопиритом, галенитом, шеелитом в 300 м от контакта гранитного массива
II-1	3	Кислый	[58]	ПМ. Зона дробления с кварцевым и скородит-кварцевым цементом
II-4	2	Долгий	[49]	ПМ. Свалы гранат-пироксеновых скарнов с арсенопиритом
II-4	4	Разрывной	[49]	ПМ. Свалы кварцевой жилы в измененных известняках

II-4	5	Светлый	[49]	ПМ. Свалы кварцевой жилы в измененных известняках
II-4	6	Недобор	[49]	ПМ. Свалы кварцевой жилы и кварц-сульфидных прожилков в известняках
II-4	7	Контакт	[49]	ПМ. Свалы гранат-пироксеновых скарнов с арсенопиритом
II-4	8	Пятнашка	[57]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных известняков
II-4	9	Вилор	[49]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных известняков
II-4	10	Нижний Вилор	[49]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных известняков
II-4	11	Недобор-1	[49]	ПМ. Свалы кварц-сульфидной жилы в известняках
II-4	12	Половинка	[49]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных известняков
II-4	13	Ула	[75]	ПМ. Свалы кварц-карбонат-сульфидной жилы в известняках
II-4	14	Седловина	[75]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных известняков
II-4	15	Западное.	[75, 46, 10]	П. 27 скарновых тел с сульфидами, протяженностью до 13 км
II-4	18	Агданжинское	[34]	ПМ. Свалы обохренных пироксен-флогопитовых скарнов

II-4	21	Булид	[55]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных известняков
II-4	22	Вилка	[10]	ПМ. Свалы обохренных скарнированных известняков
II-4	23	Сатка	[10]	ПМ. Свалы обохренных скарнированных известняков
II-4	24	Дубль	[75]	ПМ. Свалы людвигит-магнетитовых скарнов с сульфидами
III-1	2	Заболоченный	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-1	3	Правый	[58]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовых жил и прожилков
III-1	5	Тройной	[58]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовых жил и прожилков
III-1	6	Елбют	[58]	ПМ. Свалы раздробленных и обохренных роговиков
III-1	7	Блеклый	[58]	ПМ. Свалы раздробленных и окварцованных роговиков
III-1	10	Порфировый	[58]	ПМ. Свалы сульфидизированных роговиков
III-1	12	Шкатулка	[58]	ПМ. Зона дробления в орогови-кованных песчаниках с кварцем и карбонатами
III-1	14	Гладкий	[58]	ПМ. Зона дробления в гранитах с кварцем и карбонатами
III-1	16	р. Кис-Юрях с прито-	[46]	ШО. Самородное золото

		ками		
III-1	17	Веточка–I.	[58]	ПМ. Свалы раздробленных пород с кварцем и карбонатами
III-2	1	Правый приток р. Са- ханья	[57]	ВГХП. В отложениях донной фракции повышенные содержания золота
III-2	10	Левый приток р. Кис- Юряге	[57]	ВГХП. В отложениях донной фракции повышенные содержания золота
III-2	13	Тринадцатый	[58]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовых жил и прожилков
III-2	15	Игра	[58]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовых жил и прожилков
III-2	18	Верховье	[58]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовых жил и прожилков
III-2	19	Левобережный	[58]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовых жил и прожилков
III-4	2	Чибагалах	[77]	ПМ. Свалы сульфидизированных гранат-пироксеновых скарнов
III-4	6	Сподвижник	[77]	ПМ. Свалы сульфидизированных гранат-пироксеновых скарнов
III-4	13	Выдумка	[77]	ПМ. Свалы сульфидизированных скарнов на контакте с гранитным сателлитом
III-4	18	Тынок	[36]	ПМ. Свалы пироксен-гранатовых скарнов с сульфидами

				и мусковитом
IV-1	1	Восьмерка	[58]	ПМ. Свалы жилы молочно-белого кварца
IV-1	2	Халдыкчан.	[58]	П. Сульфидизированная зона дробления с карбонатно-кварцевым прожилкованием
IV-1	3	Совместный	[46]	ПМ. Свалы кварц-хлоритовой жилы брекчиевой текстуры
IV-1	4	Цинковый	[58]	ПМ. Свалы карбонат-кварцевой жилы брекчиевой текстуры
IV-1	5	Стадийный	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил в зоне катаклаза и дробления
IV-1	6	Верх	[58]	ПМ. Свалы карбонат-кварцевой жилы брекчиевой текстуры
IV-1	7	Борт	[58]	ПМ. Свалы кварцевой жилы брекчиевой текстуры
IV-1	8	Нурлан	[58]	ПМ. Свалы карбонат-кварцевой жилы
IV-1	9	Атос	[58]	ПМ. Свалы жилы молочно-белого кварца
IV-1	10	Мологон	[58]	ПМ. Свалы жилы молочно-белого кварца с пиритом
IV-1	11	Ат	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил и прожилков
IV-1	14	Шток	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил в зоне катаклаза и дробления
IV-2	1	Кокарда	[58]	ПМ. Свалы хлорит-кварцевой жилы

				вых жил
IV-2	9	Червонец	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами
IV-2	12	Ольби	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами
IV-2	13	Ветвистое	[58]	П. 5 кварцевых жил с сульфидами в ороговикованных песчаниках
IV-2	14	Кумиган-Ольби	[58]	ПМ. Свалы кварцевых жил с сульфидами
IV-2	15	Зеркало.	[58]	ПМ. Свалы прожилков кварца с сульфидами
IV-2	16	Гончар	[58]	ПМ. Свалы прожилков кварца с сульфидами
IV-2	18	Самолет	[34, 58]	ПМ. Свалы тонких прожилков кварца с сульфидами
IV-2	19	Сала	[46]	ПМ. Свалы прожилков кварца с сульфидами
IV-2	23	Халдык	[58]	ПМ. Свалы жил молочно-белого кварца в алевролитах
IV-2	24	Редкий.	[58]	ПМ. Свалы прожилков кварца с арсенопиритом
IV-2	25	Феня	[58]	ПМ. Свалы жил молочно-белого кварца в алевролитах
IV-2	31	Левый приток р. Кис-Юряге	[57]	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-2	32	Толстый	[57]	ПМ. Свалы прожилков кварца с пиритом

IV-2	34	Белый.	[58]	ПМ. Свалы жилы молочно-белого кварца в зоне дробления
<i>Золото, серебро</i>				
I-1	7	Скородитовый	[58]	ПМ. Свалы песчаников с кварц-сульфидными прожилками
<i>Серебро</i>				
I-1	10	Пиритовый.	[58]	ПМ. Свалы дайки лейкогранитов с обломками кварца

**Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на схеме
прогноза полезных ископаемых листа R-54-XXXI, XXXII Государственной
геологической карты Российской Федерации
масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на схеме	Наименование и характеристика объекта	Вид полезного ископаемого	Прогнозные ресурсы
I-4	19	Омчикандя. Средняя про- мышленная россыпь, прогно- зируемая на малой	Золото	1,1 т (P ₁)
II-4	15	Западное. Малое месторожде- ние, прогнозируемое на из- вестном проявлении	Золото	1,2 т (P ₁)
III-1	15	Кис-Юрях. Средняя промыш- ленная россыпь, прогнозиру- емая на непромышленной	Золото	1,5 т (P ₃)
III-4	4	Ваденей. Среднее месторож- дение, прогнозируемое на из- вестном проявлении	Олово	10,5 тыс. т (P ₁)
III-4	5	Чибагалах-2. Среднее место- рождение, прогнозируемое на известном проявлении	Олово	12 тыс. т (P ₁)
III-4	11	Чибагалахское. Среднее мес- торождение, прогнозируется прирост ресурсов	Олово	35 тыс. т (P ₁)
IV-2	13	Ветвистое. Среднее место- рождение, прогнозируемое на известном проявлении	Золото	13,7 т (P ₂)

Сводная таблица запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Вид полезного ископаемого	Запасы категории С ₂	Прогнозные ресурсы		
		Р ₁	Р ₂	Р ₃
Уяндино-Селенняхская минерагеническая зона				
Бурый уголь			200 млн. т	
Омчикандинский рудный узел				
Золото	100 кг в россыпи Омчикандя	2,3 т, в т. ч. 1,2 т по мес- торождению Западное и 1,1 т самород- ного золота в россыпи Ом- чикандя)	3,2 т, в т. ч. 1,2 т по мес- торождению Западное и 1,1 т самород- ного золота в россыпи Ом- чикандя)	
Чибагалахский рудный узел				
Олово	8,8 тыс. т по месторожде- нию Чибага- лахское	57,5 тыс. т в т. ч. по место- рождениям Чибагалах- ское, Ваденей и Чибагалах-2	180 т (касситерит в россыпи Маяк)	125 тыс. т, в т. ч. 180 т касситерита в россыпи Маяк и 57,5 тыс. т по место- рождениям Чибагалах- ское, Ваденей и Чибагалах-2
Золото				2,7 т
Бор				165 тыс. т
Прогнозируемая Джептогунская рудная зона				
Свинец				10 тыс. т
Цинк				10 тыс. т

Прогнозируемая Агдайская рудная зона				
Вольфрам				6 тыс. т
Олово				12 тыс. т
Строительный песок	50 тыс. м ³			
Туоустахская минерагеническая зона				
Халдыкчанский рудный узел				
Молибден				2 тыс. т
Вольфрам				20 тыс. т
Олово				20 тыс. т
Золото		3,5 т по месторождению Ветвистое	13,7 т по месторождению Ветвистое	22 т, в т. ч. 1,5 т самородного золота в россыпи Омчикандя и 13,7 т по месторождению Ветвистое)
Северо-Хадараньинская рудная зона				
Вольфрам				3 тыс. т
Олово				12 тыс. т
Золото				1,3 т
Прогнозируемая Ат-Мологонская рудная зона				
Золото				1,2 т
Прогнозируемая Кюрбе-Юряхская рудная зона				
Медь				100 тыс. т
Цинк				200 тыс. т

Прогнозируемая Саханьинская рудная зона				
Медь				80 тыс. т
Цинк				200 тыс. т
Прогнозируемая Неннелинская рудная зона				
Медь				80 тыс. т
Цинк				200 тыс. т
Селенняхская минерагеническая зона				
Прогнозируемая Огустахская рудная зона				
Редкие земли				20 тыс. т
Прогнозируемая Улахан-Салинская рудная зона				
Редкие земли				15 тыс. т
Прогнозируемая Агдайская рудная зона				
Редкие земли				5 тыс. т
Всего по площади				
Бурый уголь	200 млн. т			200 млн. т
Медь				260 тыс. т
Свинец				10 тыс. т
Цинк				610 тыс. т
Молибден				2 тыс. т
Вольфрам				29 тыс. т
Олово	8,8 тыс. т	57,5 тыс. т	180 т (касситерит в россыпи)	169 тыс. т, в т. ч. 180 т касситерита в россыпи
Редкие земли				40 тыс. т
Золото	100 кг (самородное золото в россыпи)	5,8 т, в т. ч. 1,1 т самород- ного золота в россыпи)	16,9 т в т. ч. 1,1 т самород- ного золота в россыпи)	30,4 т в т. ч. 2,6 т самород- ного золота в россыпи)

Бор				165 тыс. т
Строительный песок	50 тыс. м ³			50 тыс. м ³

Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте и карте четвертичных образований листа R-54-XXXI, XXXII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Опорное обнажение нахчанской толщи	[46], т. н. ?
2	Опорное обнажение сетакчанской свиты	[72], т. н. ?
3	Скважина, 142,8 м, вскрывает отложения верхнего неоплейстоцена—палеогена (олигоцен)	[40], скв. 65
4	Скважина, 58,4 м, вскрывает отложения верхнего неоплейстоцена—палеогена (олигоцен)	[40], скв. 44
5	Скважина, 48 м, вскрывает отложения верхнего неоплейстоцена—палеогена (олигоцен), в забое – известняки чибагалахской свиты	[40], скв. 54
6	Скважина, 108 м, вскрывает в забое известняки чибагалахской свиты	[40], скв. 80
7	Опорное обнажение средней части разреза отложений сакынджинской и балгикачанской свит, нерасчлененных	[55], т. н. 7
8	Скважина, 80 м, вскрывает в забое известняки датнинской свиты	[40], скв. 90
9	Скважина, 56,1 м, вскрывает в забое известняки датнинской свиты	[40], скв. 98
10	Опорное обнажение молотковского горизонта	[57], т. н. 1046
11	Опорное обнажение сартанского горизонта	[57], т. н. 1049
12	Опорное обнажение оягосского горизонта	[57], т. н. 1048
13	Опорное обнажение верхней части разреза отложений	

	чибагалахской свиты	[77], т. н. 758
14	Опорное обнажение нижней части разреза отложений рябининской свиты	[77], т. н. 296
15	Опорное обнажение нижней части разреза отложений сакынджинской и балгикакчанской свит, нерасчлененных	[77], т. н. 57
16	Опорное обнажение верхней части разреза отложений рябининской свиты	[77], т. н. ?
17	Скважина, 303,5 м, вскрывает отложения голоцена—палеогена (олигоцен)	[46], скв. 1
18	Опорное обнажение артыхюряхской свиты	[77], т. н. 32 ?
19	Опорное обнажение аллювиально-пролювиальных отложений верхнего неоплейстоцена	[57], т. н. 7049
20	Опорное обнажение верхней части разреза отложений сакынджинской и балгикакчанской свит, нерасчлененных	[77], т. н. 2008
21	Опорное обнажение нижней части разреза отложений чибагалахской свиты	[77], т. н. 2267
22	Скважина, 30 м, вскрывает отложения голоцен—верхнего неоплейстоцена (ойягосский горизонт), в забое – отложения верхней подтолщи сахчанской толщи	[58], скв. 138
23	Скважина, 18,4 м, вскрывает отложения голоцена—верхнего неоплейстоцена, в забое – отложения верхней подтолщи сахчанской толщи	[58], скв. 8
24	Опорное обнажение верхней части разреза калычанской свиты	[77], т. н. 2179
25	Опорное обнажение нижней части разреза калычанской свиты	[77], т. н. 1--7
26	Скважина, 17,2 м, вскрывает отложения голоцена—верхнего неоплейстоцена, в забое – отложения нахчанской	

	толщи	[58], скв. 152
27	Опорное обнажение нижней подтолщи алешкинской толщи	[46], т. н. 4634
28	Опорное обнажение верхней части разреза тарынг-юряхской и волчинской свит, нерасчлененных	[77], т. н. 2032
29	Опорное обнажение ойягосского горизонта	[57], т. н. 1082
30	Опорное обнажение нижней подтолщи сахчанской толщи	[46], т. н. 4637
31	Опорное обнажение нижней части разреза тарынг-юряхской и волчинской свит, нерасчлененных	[77], т. н. 2063
32	Опорное обнажение ойягосского горизонта	[57], т. н. 1088
33	Опорное обнажение ойягосского горизонта	[57], т. н. 1093
34	Опорное обнажение ойягосского горизонта	[57], т. н. 1097
35	Опорное обнажение ойягосского горизонта	[57], т. н. 1223

Список

**пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов и
показанных на геологической карте листа R-54-XXXI, XXXII Государственной
геологической карты Российской Федерации
масштаба 1 : 200 000**

№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку лите- ратуры, автор- ский № пункта
1	Кварцевый диорит	калий-аргоновый	130±5	[34], обн. 7
2	Кварцевый диорит	калий-аргоновый	160±7	[34], обн. 4041
3	Кварцевый диорит	калий-аргоновый	133±5	[34], обн. 4050
4	Кварцевый диорит	калий-аргоновый	162±5	[34], обн.4052а
5	Биотитовый гранит	калий-аргоновый	136±2	[25], обн. Р-1080-6
6	Гранодиорит	калий-аргоновый	136±4	[34], обн. 9006б
7	Биотитовый гранит	калий-аргоновый	205—209	[39], обн. 20
8	Биотитовый гранит, пор- фировидный	калий-аргоновый	159—169	[39], обн. 26/2
9	Биотитовый гранит, пор- фировидный	калий-аргоновый	83±5	[34], обн. 3665/1
10	Биотитовый гранит, мел- козрнистый	калий-аргоновый	148±4	[19], обн. 370
11	Биотитовый гранит, пор- фировидный	калий-аргоновый	184—197	[39], обн. 32
12	Аплит	калий-аргоновый	128±9	[25], обн. Р-1082/9
13	Лейкократовый гранит	калий-аргоновый	141—151	[39], обн. 39/38

14	Роговообманково-биотитовый гранит, среднезернистый	калий-аргоновый	216—223	[39], обн.40/23
15	Роговообманково-биотитовый гранит, среднезернистый	калий-аргоновый	124±2	[25], обн. Т-549/2
16	Роговообманково-биотитовый гранит, среднезернистый	калий-аргоновый	159±7	[34], обн.1247
17	Лейкократовый гранит	калий-аргоновый	154±6	[34], обн. 1207
18	Биотитовый гранит, мелкозернистый	калий-аргоновый	126	[25], обн. Р-1035/1
19	Биотитовый гранит, мелкозернистый	аргон-аргоновый	134,2±0,3 136±0,9	[25], обн. Р-1028/1
20	Биотитовый гранит, мелкозернистый	калий-аргоновый	116±1	[25], обн. Т-534/3
21	Биотитовый гранит, мелкозернистый	калий-аргоновый	147±5	[34], обн. 4495А
22	Биотитовый гранит, мелкозернистый	калий-аргоновый	188—205	[39], обн. 562/10
23	Биотитовый гранит, мелкозернистый	калий-аргоновый	125±1	[25], обн. Т-508/4
24	Гранодиорит-порфир	калий-аргоновый	157—164	[39], обн. 565/7
25	Роговообманково-биотитовый гранит, среднезернистый	калий-аргоновый	137—138	[42], обн. 863А
26	Гранит-порфир	калий-аргоновый	139, 142, 144	[42], обн. 859
27	Гранодиорит-порфир	калий-аргоновый	164	[25]

**Каталог памятников природы, показанных на схеме памятников природы
листа R-54-XXXI, XXXII Государственной геологической карты
Российской Федерации
масштаба 1 : 200 000**

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Система нагорных террас
2	Геоморфологический	Живописные останцы выветривания гранитов высотой до 10 м
3	Геоморфологический	Система нагорных террас
4	Криогенный	Наледь
5	Общегеологический	Обнажение с остатками зубов мамонта в лессоидных отложениях квартера
6	Общегеологический	Обнажение с массовыми остатками фауны палеозойских кораллов и брахиолод
7	Тектонический	Обнажение складчатых структур в триасовых отложениях
8	Общегеологический	Обнажение с остатками костей и бивней мамонта в делювиальных и солифлюкционных отложениях квартера
9	Общегеологический	Обнажение с остатками рогов ископаемых бизонов в аллювиальных отложениях квартера
10	Криогенный	Наледь
11	Криогенный	Наледь
12	Общегеологический	Обнажение скарнов с кристаллами людвигита
13	Геоморфологический	Живописные останцы выветривания гранитов высотой до 36 м
14	Криогенный	Наледь

15	Геоморфологический	Живописные останцы выветривания высотой до 26 м
16	Тектонический	Обнажение с фрагментом левостороннего сдвига, по которому смещен контакт Хадараньинского интрузивного массива
17	Общегеологический	Центральная часть Хадараньинского гранитоидного массива, занесенного в каталог геологических памятников Республики Саха (Якутии)
18	Геоморфологический	Крупный мерзлотный бугор пучения
19	Общегеологический	В аллювии левого притока р. Селеннях – кристаллы морионов длиной до 35 см
20	Криогенный	Наледь
21	Общегеологический	В верховье р. Чыбагалах – крупные кристаллы морионов
22	Криогенный	Наледь